





**THE UNIVERSITY  
OF ILLINOIS  
LIBRARY**

505  
RIV  
v.1

MATHEMATICS  
DEPARTMENT











SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

SEZIONE III.

---

**RIVISTA**  
**DI FISICA, MATEMATICA**  
**E**  
**SCIENZE NATURALI**

---

**Vol. I.**

**GENNAIO - GIUGNO - 1900.**

---

**DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE**  
presso il **Can. Prof. PIETRO MAFFI**, PAVIA.

---

PAVIA

PREMIATA TIPOGRAFIA FRATELLI FUSI  
1900.







505  
RIV  
v. 1

LIBRARY  
UNIVERSITY OF TORONTO  
JAN 10 1924

La **Sezione III** della *Società Cattolica Italiana per gli Studi Scientifici* inizia le sue pubblicazioni col presente Periodico, il quale, attenendosi ad un compito solamente scientifico, si propone di fornire a tutti gli studiosi ed insegnanti i risultati ultimi e sicuri delle ricerche nei regni della natura e di cooperare al progresso delle medesime. Invoca propizio dal cielo il Dio delle scienze, e confida che sulla terra saranno per darle favore non solo gli uomini di fede e di scienza, ma quelli ancora che, pur ritrosi alla Fede, hanno tuttavia mente e cuore che rispettano le credenze di Oriani, di Spallanzani e di Volta, di Secchi, di Stoppani e di Denza, di Pasteur, di Chevreul e di Cauchy.

Pegno consolante del conforto del Cielo è la Benedizione, che l'Augusto Pontefice **Leone XIII** si è compiaciuto di dare alla nuova pubblicazione e che S. Em. il Card. M. Rampolla comunicava a S. E. Mons. Vescovo di Pavia colla seguente lettera in data del 5 gennaio corr.:

« Ho posto sotto gli occhi del Santo Padre la lettera di V. S. Ill.<sup>ma</sup> e R.<sup>ma</sup> in data 29 del p. p. mese di Dicembre. Sua Santità ha appreso con molto piacere la notizia della prossima pubblicazione della *Rivista scientifica* indicata nel foglio medesimo, ed ha ravvisato meritevole di alto encomio lo scopo, che esso ha in mira. Le augura quindi i migliori successi e ben di cuore imparte una speciale benedizione a quanti vi presteranno la loro opera ».

Al Pontefice, Mecenate e Cultore illustre delle lettere e delle scienze, la *Rivista* riconoscente professa ossequio, devozione, amore.

LA DIREZIONE.

531706

Andell  
MAR 20 1924

Mott. 16 a 23 Mandecchia V. 1-26.



---

## ARTICOLI E MEMORIE

---

### SOPRA UNA NUOVA LETTERA INEDITA

DI

**ALESSANDRO VOLTA**

All'approssimarsi della fine di quest'anno, quando appunto più precisamente cadrebbe il centenario della scoperta della Pila del Volta, riescirà certamente gradita a tutti, e specialmente dopo il luttuoso incendio dell'Esposizione di Como, ove purtroppo rimasero consunti parecchi cimeli voltiani, la notizia che ora presento di una nuova Lettera autografa ed inedita del Volta stesso. Questa mi fu gentilmente indicata nello scorso Ottobre dall'egregio sig. cav. Bartolomeo Podestà, Conservatore dei Manoscritti nella *Biblioteca Nazionale* di Firenze. Essa trovasi quivi compresa nella *Collezione degli autografi Gonelliani*, contrassegnata: *Cart. 42, lett. 148*, ed è una risposta del Volta ad alcuni appunti di priorità (a quanto pare) risguardanti l'*Eudiometro*, contenuti in una lettera a lui diretta dal valente fisico contemporaneo Felice Fontana (1). La Lettera del Volta porta la data di *Como li 6 Agosto 1778*, ed ha il seguente indirizzo:

(1) Di questa lettera non trovo fatto alcun cenno nelle diverse *Memorie* che parlano dei manoscritti appartenenti al Volta. Nessuna traccia inoltre se ne trova negli 81 volumi di *mss.* del Fontana, che si conservano nella *Biblioteca Nazionale* di Firenze; inutili pure sono state a tale riguardo le mie ricerche in questo *Archivio di Stato*, e nelle altre Biblioteche di Firenze. Felice Fontana del Friuli, fu valente fisico, naturalista ed anatomico.



À Monsieur l'Abbé Félix Fontana  
Physicien du Grand Duc de Toscana  
Londres.

Prima però di riprodurre questa Lettera, giova premettere sulla medesima le seguenti dichiarazioni, oltre le note che andrò inserendo al testo, essendo ciò neccessario alla intelligenza di questo. Si chiamavano allora, come è noto, col nome comune di *arie* gli aeriformi di qualunque specie, cioè tanto quelli che ora diconsi propriamente *gas* (1), quanto i *vapori*. Soltanto all'aria atmosferica si dava, come adesso, il nome di *aria comune* o *respirabile*, mentre per gli altri aeriformi, al nome generico *aria*, si aggiungeva altro nome specifico.

Per ispiegare poi i fenomeni della combustione, dell'ossidazione, e di alcune altre combinazioni chimiche, si ammetteva da tutti i chimici di quel tempo l'esistenza di un elemento speciale (benchè al tutto immaginario e variamente interpretato) il quale chiamavasi *flogisto*: esso consideravasi come l'agente di tutti quei fenomeni, materializzando in certo modo la forza di *affinità chimica* che determinava quelle combinazioni. Così in un dato volume d'aria, nel quale si era operata una combustione, chiamavansi col nome di *aria flogisticata* gli aeriformi residui, cioè l'azoto, l'ossido di carbonio, l'anidride, l'acido carbonico, ecc., ai quali davasi pure il nome di *arie fisse*. Al contrario la parte dell'aria comune che supposevasi separata dal *flogisto*, fu chiamata dal Priestley *aria deflogisticata*, e tale era appunto il *gas* che ricevette poi da Lavoisier (benchè impropriamente) il nome di *ossigeno*.

Il primo ad ottenere questa separazione fu appunto il suddetto dott. Giuseppe Priestley inglese, dopo che nel 1712 ebbe scoperta la proprietà del *gas nitroso* o *protossido di azoto* di togliere dall'aria comune la facoltà di alimentare la combustione e di essere respirabile. Dalla varia diminuzione poi che l'aria

(1) Anche al presente è dubbia l'origine di questa parola; forse deriva dal vocabolo *geist* che in tedesco corrisponde a *spirito*, che in inglese dicesi *ghost*.

comune veniva per tale reazione a subire, secondo il supposto diverso grado di sua purezza, i chimici d'allora ritenevano poter dedurre la maggiore o minore salubrità di essa. Ma della giustezza di tale criterio già cominciò a muovere qualche dubbio il Landriani (1); fu però il Volta il primo a dimostrare con forti e giuste ragioni che nei più dei casi esso da solo era fallace. Ciò risulta chiaramente da una sua lettera diretta al Landriani in data del 26 Agosto 1775 (2). Il Landriani che aveva dato all'istrumento del Priestley un primo perfezionamento lo chiamò *Eudiometro*, come appresso esporrò; altre modificazioni, aveva bensì recate poco dopo di lui all'apparato di Priestley anche l'Abb. Felice Fontana, non però preferibili all'istrumento del Landriani; ma fu veramente il Volta, come è noto, che rese codesto istrumento più perfetto (3).

Però a fine di mettere maggiormente in luce la questione di priorità in queste ricerche Eudiometriche, intorno a che versa principalmente la risposta del Volta al Fontana che appresso espongo, mi è duopo innanzi tutto qui riferire per esteso alcuni brani dell'opuscolo del Landriani, intitolato: *Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria* — Milano, 1775.

Dopo aver accennato il metodo ideato dal Priestley, e seguito poi da altri con qualche modificazione, e dopo aver notati i difetti di tali istrumenti (4), dice che a migliorare l'apparato di Priestley egli aveva ideata nel Marzo 1775 una macchinetta e soggiunge: « Molti amici a' quali la mostrai, e specialmente il

(1) Marsilio Landriani, valente fisico lombardo, ed amico intimo di Alessandro Volta.

(2) Questa lettera venne pubblicata per la prima volta dal professore Pietro Riccardi in un opuscolo *per nozze* intitolato: *Alcune lettere inedite di Alessandro Volta* — Modena — Tip. Zanichelli, 1876. Questa pubblicazione ora specialmente è rarissima, non essendosene tirate che 100 copie. Un esemplare trovasi alla Biblioteca Nazionale di Firenze — Miscellanea — 7758-53.

(3) In una delle Lettere al Priestley il Volta stesso dice di aver inventato il suo Eudiometro nella primavera del 1777 (V. la *Collezione dell'Antinori* — Firenze, 1816 — T. 3° p. 197).

(4) V. la Prefazione p. VI-VII dell'operetta del Landriani: *Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria* — Milano, 1775.



Prof. Moscati, mi consigliarono a renderla pubblica. Ma essendomi pervenuta la notizia che in Firenze il rinomato Sig. Abb. Felice Fontana ne aveva immaginate e costruite sette, come egli stesso ne scrisse al Moscati, sgomentato della fertilità (1) di quelle invenzioni, andai temporeggiando, sinoattantochè comparissero, ed intanto vieppiù meditai su di queste materie. E siccome nelle scienze nuove egli è facile a far qualche scoperta, così a me ancora riuscì di farne alcuna che tosto comunicai al Moscati, il quale anche si compiacque di parteciparle, col disegno e descrizione della mia macchinetta al suddetto Sig. Fontana, a mi animò fortemente a seguirle ». Appresso il Landriani dice di aver chiamato *Eudiometro* il suo apparecchio « da *eudios* parola greca significante bontà dell'aria ». Nell'*Appendice* poi, che l'autore pone alla sua operetta, trovasi il passo seguente, il quale serve altresì a chiarire la Lettera di risposta del Volta al Fontana. Ecco quanto ivi si legge :

« Appena aveva ultimate queste mie ricerche, che gentilmente mi venne spedito dal celebre Fisico di S. A. R. il Gran Duca di Toscana, il nuovo suo libro, in cui stanno descritte le promesse macchine per misurare la salubrità dell'aria (2). Con grande avidità mi feci subitamente a leggere questo libro ; ma ben tosto mi sono avveduto che, avendo questo illustre Filosofo, prima che io gli inoltrassi la descrizione del mio *Eudiometro*, distesa l'introduzione (3) alla *descrizione* delle sue macchine, le numerose sue occupazioni non gli avevano permesso di rivedere alcune espressioni che in taluno mal intenzionato potevano far nascere qualche dubbio circa l'originalità del suo *Eudiometro* (4).

(1) Erano ben sette modelli diversi.

(2) *Descrizione e usi di alcuni strumenti per misurare la salubrità dell'aria di Felice Fontana — Firenze 1775*. Poco prima l'autore stesso aveva promesso questa pubblicazione in un altro opuscolo intitolato: *Ricerche fisiche sopra l'aria fissa — Firenze, 1775*.

(3) Probabilmente qui si accenna al primo opuscolo suddetto: *Ricerche fisiche ecc.*

(4) Questo, come si vede, è un cortese, benchè coperto richiamo del Landriani, riguardo alla priorità del suo trovato ; e su queste parole forse, versavano alcune dichiarazioni di giustificazione del Fontana al Volta, alla quale questi poi rispose colla Lettera che ora si pubblica.



Onde è che io per tal ragione mi trovava costretto a giustificarmi, dimostrando che ben prima della pubblicazione di questo nuovo libro, io aveva ritrovato il mio Eudiometro, e l'aveva sottoposto a varie esperienze. Ma questo celebre Fisico, con singolare bontà ha voluto prevenirmi mandandomi preventivamente alcuni schiarimenti che egli destinava di dare pubblicando la seconda parte della sua opera intorno all'aria nitrosa, e ciò in due lettere, nelle quali non solo rinnova le gentili e cortesi espressioni approvanti le mie qualunque sieno osservazioni altre volte comunicategli, ma ha voluto anche assicurarmi che *nessuno non mi potrà mai togliere la gloria di essere originale nell'invenzione ecc., che egli sarà il primo fra tutti a rendermi giustizia, non pretendendo egli ad alcuna anzianità con me, anzi ecc.*, con altre ancor più cortesi espressioni ecc. ».

Non sarebbe quindi esatto quanto scrisse il Prof. Giuseppe Mangili nell'Elogio del Fontana. Milano 1813 attribuendo al Fontana l'invenzione dell'Eudiometro *accolto con giubilo dai fisici tutti d'Europa*.

Ma qui venendo più d'appresso alla Lettera del Volta la quale a quanto mi consta, si pubblica ora per la prima volta, noto innanzi tutto la circostanza di trovarsi l'indirizzo di questa lettera in francese, e a Londra. Ciò si spiega dal fatto che appunto nel 1778 il Fontana trovavasi a Londra, mandatovi dal Gran Duca di Toscana pe' suoi studi di scienze naturali, mentre invece l'ordinaria sua residenza era in Firenze, dove ordinò ed arricchì i Musei di Storia naturale, e di Anatomia. Nell'indirizzo suddetto poi il Fontana è chiamato *Abbate*, e così pure è detto dal Landriani e da altri, benchè certamente egli non avesse alcun ordine sacro, ma soltanto perchè, secondo l'uso del tempo, egli vestiva abito ecclesiastico. Ciò premesso, ecco il testo della Lettera autografa del Volta, avvertendo che le note sono state da me aggiunte:

*Ill.<sup>mo</sup> Sig.<sup>re</sup> Sig.<sup>r</sup> Pron<sup>~</sup> Colmo<sup>~</sup>*

Perchè appunto io so che è facil cosa, affaticandosi dietro le medesime ricerche, d'incontrarsi nei medesimi ritrovati, e perchè io non sapeva che a V. S. Ill<sup>ma</sup> fosse nota l'applicazione

ch'io aveva fatta del consumo delle arie infiammabili e respirabili (1) ad uso di determinare i gradi di respirabilità, stimai fargliene parte nella prima lettera, ed avvisarla nella seconda (2) ch'io avevo già pubblicato la descrizione di una specie d'Eudiometro fin dal settembre dell'anno scorso (3), e scritta al principio di questo (4) una lunga lettera al Sig. Priestley, contenente molti altri dettagli di sperienze analoghe (5): le mentovai anche che lo stromento da me immaginato era stato eseguito a perfezione a Ginevra. Tutto ciò le partecipai non perchè sospettassi ch'Ella consapevolmente volesse appropriarsi qualche cosa del mio; ma perchè ignorando quello ch'io aveva fatto, avrebbe potuto varie di queste cose innocentemente e con buona fede attribuirsele nell'opera che intendeva esser prossima a publicarsi da V. S. Ill.<sup>ma</sup> (6). Così Ella ha potuto sapere più

(1) Cioè i *gas* idrogeno e l'aria atmosferica.

(2) Di queste due lettere non ho trovato sinora traccia nelle diverse pubblicazioni fatte sinora degli scritti del Volta.

(3) È una Lettera in data di Como, 2 Sett. 1777 diretta al Dott. Giuseppe Priestley *Sopra un nuovo Eudiometro*, la quale trovasi inserita nel Vol. 34' della *Scelta d'opuscoli interessanti* di Milano, a pag. 65, e ripubblicata poi dall'Antinori nella *Collezione delle opere del Volta*. T. III. p. 177 Firenze 1816. Sul principio di questa Lettera al Priestley il Volta accenna ad un suo libro stampato sullo stesso argomento che gli manda. Questo libretto, ora raro, è probabilmente quello che sotto il titolo di *Lettere del Signor Don Alessandro Volta* ecc. fu pubblicato per la prima volta in Milano — Tip. Marellí, 1777. — V. *Bibliografia delle Opere del Volta* del Prof. P. Riccardi p. 178 nel Vol. XVII delle *Memorie* (Sez. Lettere) della R. *Accad. di Scienze, Lettere ed Arti di Modena* — 1877.

(4) Cioè al principio del 1778.

(5) Fra i diversi articoli pubblicati dal Prof. Luigi Magrini nel Vol. II degli *Atti del R. Istituto Lombardo* ecc., Milano 1860, a p. 256 intorno ai manoscritti inediti del Volta allora rinvenuti dice: « Altri di lui scritti trattano delle arie infiammabili.... Avvi la minuta di una lettera francese a Priestley sull'eudiometro, ed altre lettere originali in francese sul medesimo argomento dirette al Priestley.... » Il Magrini notò di aver ommesso di parlare delle lettere e scritti di altri diretti al Volta.

(6) Da queste ultime parole si rileva che la lettera che il Volta dice di avere scritta al Fontana fu di data anteriore a quella della pubblica-



circostanziatamente fin dove io sono arrivato. Io non dubito punto adesso, ch'Ella non sia andata più avanti, singolarmente nell'analisi dei componenti delle diverse arie infiammabili: intorno a che, non essendo io provveduto de' stromenti necessari, nè potendo trovare come procurarmeli, segnatamente de' robinetti di cristallo, necessari ove vogliasi adoperare mercurio in luogo d'acqua, non ho ancor potuto scoprire nulla con certezza che confermi o distrugga le congetture avanzate sulla precipitazione dell'acido o della terra. Nella 2<sup>a</sup> mia lettera al Sig.<sup>r</sup> Priestley, scritta al principio di quest'anno, e mandata tradotta dal Sig.<sup>r</sup> Senebier all'Ab. Rozier, ma da questo non ancor pubblicata, siccome neppure la prima (un tal ritardo assai mi rincresce, massimamente che il Sig. Priestley medesimo non ha ancor vedute queste lettere (1), che aspetta di leggere nel Giornale di Fisica; in questa seconda lettera dopo avere descritte le belle sperienze di far venti e più esplosioni reiterate con altrettante misure d'aria deflogisticata (2) in un recipiente di vetro, dico, che come potrò servirmi per siffatti sperimenti di mercurio, in luogo d'acqua, spero che mi verrà fatto di scoprire in che si risolva tant'aria che si consuma; poichè quello che si precipita, sia in forma di gocce, o di sali o di polvere, o si attaccherà alle pareti del vetro, o verrà a coprire la superficie del mercurio ecc. Ora intendo dall'ultima sua ch'Ella ha già fatto di simili sperienze, e che ha potuto, dall'alterazione indotta nell'acqua distillata, dall'imbrattamento

zione che questo fece: *Descrizione ed uso di alcuni strumenti ecc.* Firenze, 1775. Nel Tom. III. p. 334, degli *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti*, Milano, 1780 vi è una Memoria del Fontana *Sull'aria infiammabile*, presentata già alla Società R. di Londra l' 11 Marzo 1779, e ristampata poi nel *Giornale di Fisica* nel Febbraio del 1780.

(1) Queste due lettere sono quelle che furono poi inserite dall'Ab. Francesco Rozier nel suo periodico: *Observations sur la physique* T. XII Novembre 1778 p. 365, e T. XIII, Aprile 1779, p. 278. Ne parla espressamente il Volta stesso in una lettera ad un amico di Milano, dolendosi della cattiva traduzione che si era fatta, specialmente della seconda. La suddetta lettera (assai importante per la storia) è la V<sup>a</sup> dell'opuscolo ora assai raro, del quale ho parlato sopra (pag. 6, [3]).

(2) Cioè di ossigeno.



contratto dal mercurio, a forza d'abbrugiarvi sopra le arie, scoprire i vari componenti di queste (1). Io dunque ho progettato, Ella ha trovato. Ma cosa? Permetta V. S. Ill.<sup>ma</sup> a chi dee avere la più grande curiosità e premura di sapere quello che i fatti hanno deciso intorno alle proposte congetture; permetta a quest'Uomo, ch'ha eccitato altri a correre questa carriera, di domandarle quali materiali ha infine raccolto dalle arie composte. Quest'uomo curioso, impaziente, questo amico suo (che tale vuol essere ad ogni patto) non può accomodarsi al partito ch'Ella gli propone di cercare e trovare da sè i risultati medesimi; perchè sfornito ancora de' mezzi per arrivarvi; e perchè quando anche gli avverrà, che non può essere così presto, teme di non essere così felice, come Ella lo sarà stato. Non crede poi avanzarsi troppo quando le fa nuova istanza di dichiarargli la materia, che assorbe l'aria comune per intero, e la ridona alterata e tutt'altro da quel che era prima; giacchè nell'ultima sua V. S. Ill.<sup>ma</sup> gentilmente si offre a compiacerlo (2). Ma quando deve aver luogo la comunicazione delle sue scoperte a me, non è giusto, e non mi lascio persuadere ch'io debba tenerle ascose le mie. Di quelle che mi vengono comunicate da qualche altro amico, farò ciò che da lui si vuole. E poichè ho toccato questo tasto, soggiungerò una sola parola. Io le ho scritto nell'altra lettera ciò che il Cav. Landriani diceva e sentiva, non quello che sentiva io (3): quello ch'io sento è che tanto Ella quanto egli, son pervenuti, ciascuno da sè, a cavar le arie (4) deflogisticate con diversi acidi.

Or per far parte a V. S. Ill.<sup>ma</sup> di ciò che colle esperienze

(1) Questo invero non era che un vantamento per parte del Fontana. Ora veggasi qui appresso con quanta delicatezza ed insieme con efficacia il Volta viene insinuando che la questione anzichè risolta, era ancora allo stesso stadio di prima.

(2) Il Fontana, seguendo la pratica del Priestley, non adoperava che il *gas nitroso*, dell'uso del quale il Volta e il Landriani avevano già notati i difetti.

(3) Questa dichiarazione fa supporre qualche nuovo lamento per parte del Fontana, non ostante le espressioni di deferenza da lui fatte già al Landriani che sopra ho riferito.

(4) Cioè i gas.

di quest'anno ho trovato, le accennerò solamente che l'aria infiammabile delle paludi la più eletta, che è quella che si cava da fossi molto vecchi, massimamente dove lavano i panni le Lavandaie, da' fondi di lago, ove c'è molto sedimento, come in certi porti (in altri luoghi, e ne' fossi ove non è lunghissimo tempo che ristagna l'acqua, o dove materie vegetali e animali del tutto scomposte, l'aria inf. (1) è mista a molta aria semplicemente putrida o flogisticata, talora non si ricava che di quest'ultima, o la poca inf. vi è appena riconoscibile); l'aria, diceva inf. eletta contiene e scarica, bruciandosi, sull'aria respirabile quattro volte più flogisto, che la miglior aria inf. metallica (2). Se una misura di questa porta nella sua combustione e totale decomposizione, la diminuzione di circa una mezza misura dell'aria resp. (3) entro cui arde; e basta conseguentemente a saturare di flogisto  $2\frac{1}{2}$  mis. circa d'aria comune, una misura d'aria inf. delle paludi, infiammandosi parimenti, tira seco la distruzione di quasi due mis. d'aria resp. e flogistica (4) quasi a saturazione 10 misure d'aria comune. Corrispondentemente poi a questa prodigiosa quantità di flogisto che scarica una tal aria inf. è la forza dello scoppio, che ove è mista ad aria deflogisticata (5) la rende veramente tonante; ed ove anche è mista solamente ad aria com. sorpassa per l'impeto ed il romore di gran lunga l'aria inf. metallica (6). Cor-

(1) Qui ed appresso mette così abbreviata la parola infiammabile.

(2) In tal caso infatti, come risulta dai moderni studi, oltre la combinazione dell'idrogeno con parte dell'ossigeno dell'aria, hanno luogo pure altre reazioni complesse, producendosi anche anidride, acido carbonico, ed ossido di carbonio ecc. Quindi dopo la detonazione eudiometrica il residuo aeriforme (che allora chiamavasi *aria flogisticata*) conteneva, oltre l'azoto e gli altri elementi recentemente in esso riconosciuti, le suddette combinazioni altresì dell'ossigeno col carbonio. Noto ancora che col nome di *aria infiammabile metallica* s'intendeva l'idrogeno ottenuto per mezzo dell'acido solforico, o cloridrico diluito sopra frammenti di ferro o di zinco.

(3) Respirabile, cioè aria comune.

(4) Cioè rende flogisticata o irrespirabile.

(5) Ossigeno.

(6) Forse ciò era dovuto alle altre combinazioni chimiche conseguenti sopra accennate, ed al calore da esse pure sviluppato.



rispondente è ancora il volume della fiamma che dà un filo d'aria inf. palud. che sorte dal beccuccio di una specie di lucerna, che non posso ora qui descrivere, perocchè è più grande assai del volume di fiamma, che formasi da un egual filo d'aria inf. metal. (1).

Da questa straordinaria copia di flogisto di cui è ricca l'aria inf. nativa delle paludi mi son nate in mente delle idee sull'insalubrità maggiore che può nascere da questa, ove anche in piccola dose sia mischiata all'aria atmosferica di certi luoghi bassi paludosi, maggiore dico che l'aria semplicemente flogisticata, anche a un segno che dagli ordinari Eudiometri venisse giudicata più cattiva (2). Da queste considerazioni son passato innanzi a cercare un mezzo di scoprire e determinare se in un volume d'aria atmosferica, sparsa vi sia qualche ancor piccola porzione d'aria inf.; e l'ho trovato facilmente, e su tai principj mi son costruito un nuovo semplicissimo Eudiometro. Non ho qui tempo a fargliene la descrizione, che, se desidera, potrà vedere in una lettera che in questi giorni ho scritto al Sig. Magellan (3). Vi vedrà pure, come ho trovato con questo strumento, che l'aria com. in cui ho fatto passare del fumo, purgata da ogni reliquia di vapore, manifesta la presenza di una non piccolissima dose d'aria (4). A lei soggiungerò un altro sperimento, che conferma la medesima cosa, ma in modo assai più elegante. Prendo una boccettina d'aria deflogisticata (5): v'introduco il lucignolo fumante di una candela spenta di fresco; tosto con iscoppio vi si raccende e appicca la fiamma: soffio un'altra volta la candela, e come prima all'introdurre il lucignolo nella boccetta si ralluma. Questo bel giuoco continua

(1) Ritengo che ciò fosse dovuto anche alla combustione del carbonio contenuto in quel gas.

(2) Il Volta stesso riconobbe poi in seguito l'insussistenza di questa ipotesi.

(3) Era questo il rinomato fisico e naturalista portoghese Gio-Diacinto Magellano o Magalhães.

(4) Questo probabilmente avveniva per ragione della imperfetta combustione della materia infiammabile usata a produrre quella fumosità. E così si spiega l'*esperimento* che segue.

(5) L'ossigeno.



a succedere otto dieci volte e più, secondo le circostanze. Alla fine il lucignolo entra nella boccetta senza che vi rinasca la fiamma (1); ma la favilla rimastavi attaccata, e che lo fa fumare, si avviva di molto, e scorre pascendo lungamente il lucignolo medesimo, in modo che una straordinaria copia di fumo denso si raccoglie nella boccetta, ove massimamente s'abbia cura di turare, non però del tutto, la bocca della boccetta (2). Quando il lucignolo è spento, si lascia in riposo la boccetta colla bocca rivolta nell'acqua, e se ne fa passar l'aria (3), se si vuole, da uno in altro vaso, finchè i vapori siano del tutto abbassati, e ritornata l'aria limpida come prima. Allora se accostate alla bocca del vaso o introducete la fiammella di un cerino, tutta l'aria (4) rinchiusa prende fiamma e scoppia, non altrimenti che se fosse un miscuglio d'aria resp. ed inf. (5). Lo è infatti, e non se ne può dubitare: l'aria resp. è quella ch'era prima deflogisticata (6), ed è andata gradatamente deteriorando per la fiamma ed il fuoco; ma non tanto da divenire soffocante: l'aria inf. è venuta a mischiarsi coi zampilli di fumo, di cui

(1) Perchè allora poco era l'ossigeno rimasto e questo mescolato con anidride carbonica sviluppata dalle precedenti accensioni. Il lucignolo però fumava per effetto del calore residuo del medesimo.

(2) Con tale cautela infatti un po' di ossigeno vi rientrava dall'aria esteriore.

(3) Cioè il gas contenuto.

(4) Cioè il gas.

(5) E lo è veramente, come dice appresso: infatti dopo che l'anidride carbonica si è sciolta nell'acqua, specialmente col successivo travasamento del gas, nella boccetta rimane certamente dell'idrogeno carburato sviluppatosi dalle imperfette combustioni precedenti della materia combustibile; e tale idrogeno venendo per la bocca della boccetta in contatto dell'ossigeno dell'aria atmosferica ambiente, doveva naturalmente accendersi con qualche scoppio in presenza della fiammella del cerino. Ad ogni modo queste ingegnose e delicate esperienze del Volta, mi pare che dovrebbero decidere ad attribuire piuttosto a lui che al Priestley i primi tentativi riguardanti la scoperta dell'ossigeno nell'atmosfera, specialmente se si tien conto altresì di quello che il Volta afferma a proposito del Lovvisier nella Lettera della quale ho parlato sopra nella nota (2) p. 3 e nella nota (4) p. 7.

(6) Cioè ossigenata.

i vapori condensabili son poi caduti (1), e quello che era veramente aereo ed infiammabile è rimasto unito all'altra aria.

Mi onori della continuazione della sua corrispondenza, e con piena inalterabile stima mi confermo

Di V. S. Ill.<sup>ma</sup>

*Como, li 6 Agosto 1778.*

*P.S.* La ringrazio del modello trasmessomi. Rassomiglia alquanto a qualcuna delle macchinette, di cui mi servo per certe esperienze; ma è molto diverso dall'Eudiometro che ho descritto, e fatto costruire a Ginevra: per questo non fa bisogno di vasca d'acqua.

Ella non mi dice nulla dell'opera ch'era per pubblicare sul veleno della vipera. Quando l'avremo? (2).

Div.<sup>mo</sup> Obb.<sup>mo</sup> Servitore  
ALESSANDRO VOLTA.

(Soprascritta)

N. 5	<i>P. P.</i>
<i>Parlman</i>	<i>Squar</i>

À Monsieur  
*Monsieur L'Abbé Felix Fontana*  
Physicien du Grand Duc de Toscana  
Fry the Embassad Brook Street  
à

LONDRES

---

P. TIMOTEO BERTELLI B.

Firenze, Coll.<sup>o</sup> alla Querce  
12 Nov. 1899.

(1) L'anidride carbonica e gli altri aeriformi assorbiti e sciolti dall'acqua.

(2) Quest'opera fu pubblicata dal Fontana a Lucca nel 1777 col titolo: *Ricerche fisiche sopra il veleno della vipera.*

## L'evoluzione della fisica nel secolo decimonono.

---

Chi si ponga a raffrontare l'insegnamento della fisica come lo si impartiva nella prima metà del secolo che sta per finire coll'attuale, non può a meno di rimanere colpito dalla copia di importanti scoperte che distinguono quest'ultimo, ma più ancora dal radicale cambiamento dell'indirizzo dottrinale. La catterva di fluidi che si erano immaginati per spiegare i fatti del calore, della luce, dell'elettricità e del magnetismo, attribuendo loro le proprietà che parevano suggerite dalla legge stessa dei fenomeni che se ne facevano dipendere, ora è scomparsa. Non si considerano più che la materia ponderabile, cioè quella dei corpi solidi, liquidi e gassosi, e l'etere cosmico. Di conseguenza i fenomeni si possono oramai raggruppare in due classi, quelli che si osservano nella detta materia e le diverse radiazioni che si propagano nell'etere.

Caduta, per opera di Fresnel, Fizeau, Foucault, Young, la teoria newtoniana dell'emissione per la luce, e surrogatavi l'altra delle ondulazioni, non tardò ad essere combattuta l'ipotesi della materialità del calore, già dimostrata falsa, dal principio del secolo, da Rumford e da Dawy. Ai loro esperimenti, di cui per parecchi lustri si era sconosciuta l'importanza, altri se ne aggiunsero di poi, condotti con metodi differenti e appoggiati a fenomeni svariati, dai quali risultò provato che il calore di un corpo altro non è che una quantità di energia meccanica, costituita in parte dalla forza viva di una speciale agitazione delle loro molecole, in parte dall'energia potenziale derivante dal contrasto che a tale agitazione oppongono la pressione esterna e le forze molecolari. Si riuscì inoltre a determinare l'equivalente meccanico della caloria, cioè a dire, il numero di chilogrammetri che misurano come lavoro la quantità di calore definita con questa denominazione. Dalla dottrina così stabilita scaturirono come corollarii spontanei le spiegazioni di parecchi fatti relativi ai fenomeni chimici, agli effetti meccanici, alla dilatazione termica, ai cambiamenti dello stato fisico dei corpi.



Ma una volta segnato quest'indirizzo, non potevano arrestarsi qui le deduzioni. Era facile di avvertire p. e. che una produzione di elettricità richiedeva il dispendio di una corrispettiva quantità di energia meccanica, sotto forma o di calore o di lavoro chimico; che, reciprocamente, da una determinata quantità di elettricità si poteva ottenere una determinata quantità di lavoro elettrolitico, o di calore, o di luce, o di lavoro meccanico. Parve perciò legittimo di considerare i diversi fenomeni come differenti manifestazioni di energia fisica, suscettiva di trasformarsi senza distruzione. Così venne stabilito il principio della conservazione dell'energia fisica che si appaja coll'altro della conservazione della materia, già posto a base della chimica. Come non è in nostro potere nè di creare nè di distruggere pur un atomo di materia, così non ci è dato creare nè distruggere dell'energia fisica; la nostra facoltà si limita a trasformarla, cioè a fare che di una data quantità di essa, una parte o anche la totalità, si manifesti con fenomeni differenti da quelli che prima la caratterizzavano. La produzione di una quantità di energia sotto una data forma implica di necessità l'ammanto di una quantità eguale sotto altra forma. Per chiarire il principio con un esempio supponiamo di visitare un'officina elettrica animata dall'energia d'una cascata. L'energia meccanica dall'urto dell'acqua cadente si trasforma in gran parte in elettrica, sotto forma di corrente, nelle dinamo; quella della corrente alla sua volta, secondo l'impiego che se ne fa, si trasforma in luce nelle lampade elettriche, o in lavoro chimico in un bagno elettrolitico, o in lavoro meccanico in una tramvia, e ciascuna di queste trasformazioni si opera in determinati rapporti, tali che le quantità d'energia, che si presentano sotto forma differente da quella di prima, conservano integralmente la loro grandezza.

Per tener dietro peraltro alla completa trasformazione di una quantità di energia fisica bisognerebbe in molti casi uscire dalla angusta cerchia del nostro globo, perchè l'etere pervade tutto l'universo creato servendo ad uno scambio continuo di energia tra gli altri che lo popolano. Nell'etere l'energia si propaga in forma di ondulazioni di differente periodo, e, passando nei corpi materiali prende altra forma secondo i fenomeni che

vi produce; reciprocamente l'energia che i corpi versano nell'etere ripiglia la forma di ondulazioni. Secondo la grandezza dei rispettivi periodi, misurati mediante processi di interferenza, alcune di loro sono atte ad eccitare la nostra retina, destando la sensazione visiva; altre, di periodo più breve, si palesano con effetto di fosforescenza e con fenomeni chimici; altre di maggior periodo, costituente la regione infrarossa dello spettro, con effetti termici. Periodi assai più lunghi caratterizzano le onde elettriche. La velocità di propagazione è la stessa per tutte.

La legge della conservazione dell'energia fisica, della cui affermazione si gloria il secolo decimonono, ci pone in grado di apprezzare le quantità di energia che nei diversi fenomeni si manifestano o scompaiono sotto una data forma, e porge così un criterio prezioso non solo alle indagini strettamente scientifiche ma anche alle loro pratiche applicazioni. Inoltre la grande semplificazione che l'attuale indirizzo scientifico introdusse nel concetto dei fenomeni naturali appare un indizio che si segua una buona strada. Le importanti scoperte che si succedono con naturale frequenza, dovute alla perizia di sagaci sperimentatori, alla bontà del metodo che adoperano, alla perfezione degli strumenti, alla precisione delle misure, depongono pure in suo favore.

Tuttavia, è bene riconoscerlo, l'essenza dei fenomeni non si può affermare chiarita sulla natura dell'etere cosmico, a cui bisogna attribuire proprietà che ripugnerebbero a quanto si conosce della materia sensibile, sulla costituzione di questa, sulle forze molecolari, non si hanno che congetture più o meno verosimili. Sulla natura della gravitazione, dell'elettricità, del magnetismo si disputa intorno ad opinioni differenti. Un immenso campo è dunque ancora offerto alle investigazioni ed invita gli studiosi ad esplorarlo.

R. FERRINI.



## FRAMMENTI VINCIANI. IV (\*)

Osservazioni di Leonardo intorno ai fenomeni di capillarità.

---

Guglielmo Libri, cui si è debitori di importanti notizie relative a Leonardo da Vinci, è il primo autore (1) il quale attribuisce al grande artista e scienziato italiano la scoperta dei fenomeni di capillarità ed a sostegno della propria asserzione egli cita tre passi del manoscritto segnato N (ora Codice Atlantico) cioè i fogli 11 br, 67r, 74v; passi i quali vennero integralmente riportati, con accanto la traduzione francese, da C. Henry (2); a questi si potrebbero aggiungere il testo relativo alla depurazione dell'olio di noce, testo che si trova trascritto dall'Amoretti (3) ed altri meno noti (4). Nel capitolo relativo

(\*) DE TONI G. B. — Frammenti Vinciani. I. Intorno a Marco Antonio Dalla Torre anatomico Veronese del XVI secolo ed all'epoca del suo incontro con Leonardo da Vinci a Pavia. (Atti R. Ist. Veneto Ser. VII, Tomo VII (1895-96) p. 190-203; II. Una frase allusiva a Stefano Ghisi (ibidem ser. VII, Tomo VIII (1896-97) p. 462-468); III. Contributo alla conoscenza di un fonte del manoscritto B di Leonardo da Vinci (Ateneo Veneto anno XXII, vol. I, fasc. I, (Genn.-febb. 1899) pag. 49-64).

(1) LIBRI G. — Histoire des sciences mathématiques en Italie depuis la Renaissance des lettres jusqu'à la fin du XVII siècle, vol. III, p. 54. — Paris, 1838, Renouard, 8° — Veggasi anche la prefazione di G. Govi al Saggio delle opere di Leonardo da Vinci pag. 18 — Milano, 1872, Ricordi, fol.

(2) HENRY CH. — Léonard da Vinci et la capillarité. — Revue ens. second. I année, 1 oct. 1884, n. 17 pag. 778 segg.; FAVARO A. — Di alcuni recenti lavori su Leonardo da Vinci. — Atti R. Istit. Veneto, Ser. VII, T. III, 1892, p. 40 segg. [28 segg.].

(3) AMORETTI C. — Memorie storiche su la vita, gli studi e le opere di Leonardo da Vinci, p. 149. — Milano, 1804, Ferrario e C., 8°.

(4) Perchonosciere lacque sottili.

Chognioscierassi levarie sottiliezzze delle acque chol pendere chonequal bassezza lioppositi stremi dunabanda di tela lina vecchia laqualsia sia



alla Capillarità, J. C. Poggendorff (1) accenna che nel *Traité de l'équilibre des liquides* di B. Pascal (Paris 1663) è attribuita la scoperta della salita de' liquidi nei tubi capillari ad un padre gesuita di Milano, Giovanni Rho (2); ma secondo lo stesso Poggendorff avrebbe prima osservato il fenomeno Nicola Aggiunti, se non forse Leonardo, secondo quanto aveva appunto riconosciuto G. Libri dalla lettura dei fogli sopra citati; il dotto storico delle scienze matematiche afferma però essere stato studiato il fenomeno della capillarità da G. A. Borelli (*De motionibus naturalibus a gravitate pendentibus* p. 237 segg., tab. IX; Lugduni Batav. 1686) avvertendo che le ricerche di quest'ultimo sperimentatore risalirebbero al 1655.

Che il merito di aver con maggiori particolari studiato i fenomeni dovati all'attrazione capillare spettò al detto Nicola Aggiunti (3) il quale, stando a quanto scrive il Nelli (4), ha

netta ecquesta penitri daogni parte in sino al fondo di due vasi pieni delle due acque chettu vuoi sperimentare allora tale acque monteranno alquanto in alto su per essa tela ed imano in mano sandrano sci ughando ecquando sene asciughe ra della montata tanto nerimonte ra dell'altra insino attanto chel uaso si assciughera esserien pierai li uasi dinovo tutta montera nella pezza chonin sensibile tardita ecosisandra (chome decto) assciughando eacque sto modo la peza restera piena del ri manente della vaporata acqua ein questo modo mediante liacquistati pesi potrai chonosciere qual sia lacqua piu terrestre luna chell'altra [Dal ms. G fol. 37 v].

Chellacqua dolcie penitri piu chondro allac qua salsa che essasalsa contro alla dolcie cio lomanifesta una sottil tela asciutta evvechia pendente chonequal bassezza cholli sua oppositi stremi nelle due varie acque delle quali le lor superfitie sien dequal bassezza eallor sivedra eleuarsi in alto infra essa pezza tanto più lacqua dolcie chella salsa quanto la dolcie he piu leve che essa salsa. [Dal ms. G. fol. 38 r].

(1) POGGENDORFF J. C. — *Geschichte der Physik*, p. 407 segg. — Leipzig, 1879, Barth, 8°.

(2) È quel Joannes Rhaudensis, morto a Roma il 9 novembre 1662. Cfr. P. ARGELATI: *Bibliotheca scriptorum mediolanensium* Tom. III, p. 1218-1219. — Mediolani, in aedib. palatinis, fol.

(3) Intorno a NICOLA AGGIUNTI, nato a Borgo S. Sepolcro il 6 dicembre 1600, morto a Pisa il 6 dicembre 1635, si può consultare, tra altri autori: G. M. MAZZUCHELLI. — *Gli scrittori d'Italia* vol. I, parte I, pag. 184. — Brescia, 1753, Bossini, 4°.

(4) NELLI G. B. C. — *Saggio di storia letteraria fiorentina del se-*

nei suoi manoscritti lasciato le prove di aver riconosciuto che i liquidi nelle piante hanno un impulso più somigliante a quello che fa montar su l'olio nel lucignolo delle lampade che non a quello per cui cagione l'acqua sale e si abbassa nel termometro Santoriano, o spetti al sopra menzionato Borelli (1) od a Geminiano Montanari (2) il quale ultimo ricorda gli esperimenti eseguiti in Firenze nell'Accademia ed in Napoli nell'adunanza filosofica del marchese d'Arena, non è qui il luogo di discutere; e neppure è da rilevare quanta parte nel progresso delle indagini sul difficile argomento abbiamo avuto nel secolo XVII Roberto Boyle, il gesuita Grimaldi, Fabrizio Guastaferrì, Isacco Voss, Onorato Fabbri (3). — A me preme invece far rilevare, in questa breve nota, una osservazione scritta da Leonardo da Vinci, la quale è sfuggita finora alle ricerche degli storiografi della capillarità ed ha, a mio modesto vedere, una importanza ragguardevole, perchè si riferisce all'azione capillare in rapporto al mercurio. Questa osservazione di uno esperimento vinciano fa riconoscere con maggior sicurezza che ben si appose al vero Guglielmo Libri nell'additare Leonardo come il primo che abbia studiato con intento scientifico i fenomeni capillari.

Il Da Vinci offre notizia dello sperimento fatto sull'argento vivo non in uno ma in due dei suoi manoscritti. Nel Codice Atlantico fol. 35 *a recto* trovasi scritto:

Lo argento mercuriale tirato per sottilissimo filo di rame a cicognola ce....

colo XVII p. 91 segg. — Lucca, 1759, Giuntini, 8.<sup>o</sup>; cfr. anche CAVERNI R. — Storia del metodo sperimentale in Italia Tom. III, p. 512. — Firenze, 1893, Civelli, 8.<sup>o</sup>

(1) Sul BORELLI veggasi, oltre al Mazzuchelli op. cit. vol. II, parte III, pag. 1709 segg., lo scritto di M. DEL GAIZO. — Contributo allo studio della vita e delle opere di Giovanni Alfonso Borelli — Atti Accad. Pontaniana vol. XX. — Napoli 1890.

(2) Su GEMINIANO MONTANARI (nato a Modena nel 1632, morto a Padova il 23 Ottobre 1687) oltre alle *Vitæ italorum* del Fabroni, si può consultare: POGGENDORFF. — Biogr. Litter. Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften. — Leipzig, 1860.

(3) Cfr. FABBRI O. — *Physica idest scientia rerum corporearum* Tom. III prop. CCXXXV, digres. I, p. 166. — Lugduni, MDCLXX, Anisson, 4.<sup>o</sup>



Accanto è una figura rappresentante due piccoli vasi dal superiore de' quali un tubo capillare foggato a sifone versa goccia a goccia il mercurio nel vaso inferiore, una figura simile è tracciata accanto alla scritta del codice leonardesco G al foglio 44 *verso* qui appresso riportata.

Nel manoscritto G fol. 44 *v.* si legge:

De cichognola

Il mercurio preparato tirato per soctilissimo rame auso dicichogniola della quale lelunghenze delati donde lomore monta edisciende sieno digrossezza insensibili si vederà fare orioło auso dipoluere ecquessto eppi u tardo essoctile disscienso cheffar sipossa inmodo cheffar sipotrebbe cheinuna ora non passerebbe un grano pesso desso mercurio daunvaso allaltro

Ella superficie del suo bagno edisensibile superfitie mediante la oppaccita delmercurio la pelle delqual mercurio sia dibasseza insensibile cholla bas seza chedifori versa lacichogniola echosi potrai fare un focho che mediante laperchussione sigienerera intermine dunanno oppiù ecquessto essanza romo re alcuno insino al punto della creation del focho.

Ecquesto edisegnato in margine della quarta carta dapiedi come sidebbe situare ostatuire esso vaso chechonosservata potentia faccialopera chellui cipro mette nelfine (Il testo è accompagnato da una piccola figura).

Ed infatti quattro carte dopo cioè al fol. 48 *r* dello stesso manoscritto G è una figura accompagnata dalla seguente scritta:

Della cicho gnola dargiento viuo perfar focho

Perche quanto più lacqua diminuisscie nelluaso tanto piu sabbassa lasua superfitie. Ecquant opiu sa bassa lasuperfitie dellacqua tanto men uelocie versa lasua cichogniola. Masse lacichogniola dissciendes si insieme cholla superfitie dellacqua chella sosstiene senza dubbio il moto dellacqua cheversa per lacichogniola senpre sarebbe inse equale. Ad dunque perfar quessta equalita noi faremo il uaso n vaso posato sopra il bagno dellargiento viuo m il qual uaso n ebbarcha sosstenitricie dellacichognola per il fondo della quale penetra essa ci chogniola dallaria allo argiento viuo ecquesto argiento siua versando per lacichogniola n s t nel uaso f ecquanto disciende la superfitie desso argiento viuo tanto disciende labar cha chessoppra quel



siposo insieme cholla cichogniola ilqual he unsoc tilissimo fil dirame auuivato e cade invaso ilqualquando acquista ildebito peso chade faciando focho percholpo.

Ora è necessario riconoscere che osservazioni intorno alla ascesa del mercurio in tubi capillari metallici (di oro, argento o stagno) si trovano riferite per la prima volta in Italia solo nella seconda metà del secolo XVII da Geminiano Montanari (1), che accompagna l'asserto che i tubicini di detti metalli « succhiano [il mercurio] come l'acqua quelli di vetro » con una figura la quale corrisponde a quella con cui Leonardo illustra il testo riportato dal manoscritto G fol. 44 v. Non senza valore sono i particolari desunti da una lettera di Pietro Petit di Montluçon, in data 23 aprile 1664, diretta al marchese Cornelio di Malvasia, particolari messi in luce da C. Henry (2) dei quali credo opportuno riportare quelli che hanno attinenza col nostro argomento :

... ad te mitto indicem novorum aliquot experimentorum circa motum et ascensionem spontaneam liquidorum ultra libellam ....

7. Hydrargyri in omnia fere vasa immissi superficies convexa videtur.

8. Exceptis vasis aureis, argenteis, stanneis et plumbeis in quibus est concava.

10. Eoque tanto altius [aqua] ascendet quanto erit angustior minoris tubi concavitas.

11. Contrarium eveniet in hydrargyro.

16. Qualescumque tubi seu nitidi seu spurci in hydrargyrum immergantur, ipsum non ascendet.

Da tutte queste notizie risulta provato che solo nel decimosettimo secolo venne ripetuta l'indagine sui fenomeni capil-

(1) MONTANARI G. — Pensieri fisico-matematici sopra alcune esperienze fatte in Bologna nell'Accademia filosofica eretta dall'Ill.<sup>mo</sup> e R.<sup>mo</sup> Sig. Abbate Carlo Antonio Sampieri intorno diversi effetti de' liquidi in cannucce di vetro, & altri vasi p. 11 segg. fig. 3. Bologna, M·DC·LXVII, Manolesi, 8°; si veggia anche ZANTEDESCHI F. — Ricerche sulle leggi della capillarità. Atti R. Ist. Ven. ser. III, Tomo I (1855-56) p. 811-838, con 1 tavola.

(2) HENRY C. — Op. cit.

lari in rapporto al mercurio e che quindi il merito di aver rivolto attenzione ai fenomeni stessi spetta a Leonardo da Vinci, le cui osservazioni risalgono allo scorcio del decimoquinto o ai primi lustri del decimosesto secolo; così che può concludersi che la priorità nello studio della capillarità deve assegnarsi a Leonardo accrescendo la ragguardevole serie di scoperte ed invenzioni vinciane.

G. B. DE TONI.

## DISCUSSIONE DELLE OSSERVAZIONI MICROSISMICHE

*fatte al Collegio Bianchi in Napoli nell'anno 1899*

---

L'avere avuto la fortuna di trovarmi nel 1896 col mio illustre confratello e maestro, il P. D. Timoteo Bertelli, quand'egli collocava gli strumenti sismici e magnetici alla Specola Vaticana in Roma, e l'avere avuto con ciò occasione di partecipare ai suoi studi sui moti dei pendoli tromometrici collocati nella torre Leonina dei giardini vaticani, nel cortile S. Damaso del palazzo vaticano, e in via dei Chiavari, valse assai a convincermi della importanza di simili indagini.

Sul finire del '98 trovandomi in Napoli destinato all'insegnamento al Collegio Bianchi, ebbi l'idea di stabilire in luogo acconcio una piccola stazione sismica, specialmente in ordine agli studi tromometrici, corredandola oltre che di un buon tromometro, di un certo numero di avvisatori sismici, sismografi ecc., pensando che dovesse avere la sua importanza uno studio comparato tra i moti microsismici ed i fenomeni vesuviani. Nel Marzo del '99 gli strumenti furono in pieno assetto, e potei iniziare le osservazioni.

\*  
\* \*

È noto che data la somma sensibilità dei pendoli tromometrici, *prima condizione* perchè siano attendibili le loro indicazioni, è la buona scelta del posto di osservazione ed il buon isolamento del sostegno del pendolo; quindi all'una cosa ed all'altra ho cercato di provvedere nel modo migliore. Quanto al posto scelsi un andito al pianterreno, per nulla frequentato e



privo affatto di muri esterni. Fissai poi lo strumento ad una colonna cilindrica di ghisa, la quale è circondata da un solido e grosso manicotto di muratura, che s'interna con la colonna stessa fino ad una profonda fondazione. All'isolamento per parte di chi accede ho provveduto col ricoprire il pavimento con larga predella, la quale circonda il manicotto in muratura senza toccarlo; e perchè fosse evitato qualunque urto accidentale da parte dell'osservatore, ho circondato lo stesso pilastro di una ringhiera di legno.

Il Collegio Bianchi ha sede in vasto edificio a piè della collina del Vomero, in prossimità di due stazioni ferroviarie, quella della Ferrovia Napoli-Pozzuoli-Cuma, e quella della Funicolare del Vomero, circostanze queste che mi hanno fatto da prima dubitare della opportunità del luogo, pel collocamento di strumenti sismici. Perciò prima di cominciare regolarmente le osservazioni, ho eseguita una serie di prove sperimentali che m'assicurassero che il luogo era abbastanza libero da vibrazioni estranee. Infatti il pendolo tromometrico non diede mai segno di variazione sensibile dal suo stato di quiete o di moto preesistente, ed una superficie di mercurio messa a bella posta sul luogo non diede mai segni d'increspamento. Gli stessi risultati ebbi osservando durante gli esercizi militari che un centinaio di convittori facevano nel cortile del Collegio, e mentre parecchie centinaia di alunni scendevano con gran fracasso contemporaneamente le scale.

Del vento non ho notata se non l'azione indiretta, dovuta alle variazioni che esso produce nella pressione atmosferica, le quali sono, come è noto, in istretto rapporto con i moti del tromometro. La temperatura del luogo presenta variazioni sì tenui da non meritare la nostra considerazione (1).

(1) Chi volesse avere cognizioni più abbondanti sulla relazione dei moti pendolari con le vibrazioni accidentali, potrebbe assai utilmente confrontare le dotte Memorie del P. Bertelli, inserite negli « Atti dell'Accademia Pontificia dei N. Lincei » e nel « Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche » del Buoncompagni. Segnaliamo in particolare le due note intitolate « *Delle vibrazioni sismiche e delle indicazioni sismometriche* » Roma, Acc. dei N. Lincei 1889 e 1890.

Il tipo di tromometro adoperato è il *normale*, è di ottima costruzione dovuta all'Officina Galileo di Firenze, e le indicazioni sono date in decimi di millimetro.

Ho voluto dire tutto questo per prevenire le possibili obiezioni sul valore delle indicazioni strumentali che dovrò in seguito riferire. Dissi che principalmente per far confronti con i fenomeni del Vesuvio m'ero indotto a istituire le mie osservazioni, ma fin'ora non m'è riuscito avere di essi una relazione precisa per la mancanza tanto lamentata di un direttore all'Osservatorio Vesuviano.

\*  
\* \*

Un primo e più importante periodo per le osservazioni microsismiche fu quello che mi si presentò nella seconda quindicina di Marzo, quando seguirono a Ventotene (una delle isole Ponzie, antico vulcano) alcune notevoli scosse di terremoto (1).

Riporto nel seguente quadro la media delle indicazioni datemi dal barometro in ciascun giorno, con la differenza in più o in meno dal giorno avanti: accanto a queste in tre colonne separate si trovano, in decimi di millimetro, la media delle escursioni del tromometro, il valore massimo ed il valor minimo osservati nella giornata. Sarà facile in tal modo rendersi conto della natura dei moti che riferisco.

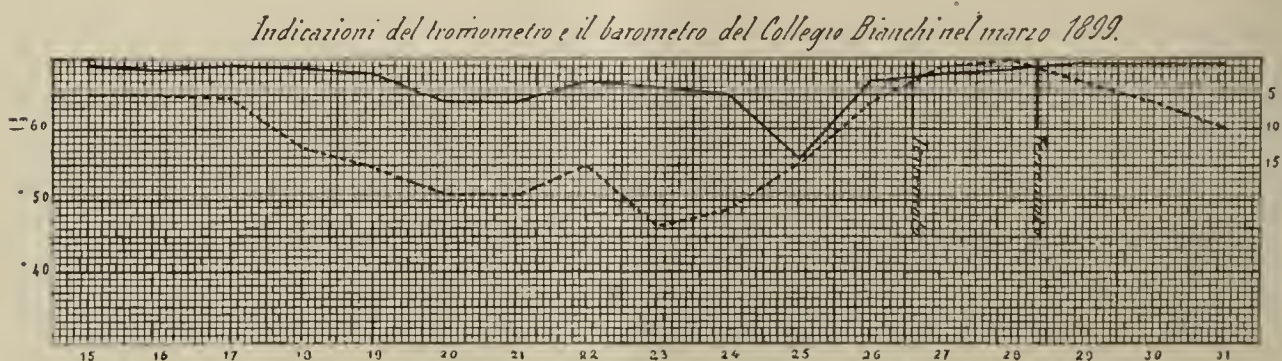
(1) Ho trasmessa al prof. Tacchini una breve nota su di esso pel « Bollettino della Società Sismologica italiana » « G. COSTANZO — *Il terremoto di Ventotene del 27 Marzo 1899, e le indicazioni tromometriche avute al Collegio Bianchi in Napoli ed a Reggio-Calabria* » V. vol, V, N. 5 della quale riproduco qui in massima parte la discussione.

Giorno	Barometro in mm.		Tromometro		
	media	differenza	media	massimo	minimo
15	65.0	+ 0.9	1.0	1.5	1.0
16	65.0	0.0	1.5	1.5	1.0
17	64.5	— 0.5	1.0	2.5	0.0
18	57.5	— 7.0	1.5	1.5	0.4
19	54.0	— 3.5	2.0	3.0	0.8
20	51.0	— 3.0	6.0	12.0	4.0
21	50.5	— 0.5	6.0	7.5	3.5
22	55.0	+ 4.5	3.0	5.0	2.0
23	46.6	— 8.4	4.0	8.0	1.0
24	48.2	+ 1.6	5.0	11.0	2.5
25	55.0	+ 6.8	14.0	27.0	7.5
26	64.0	+ 9.0	3.0	12.0	1.2
27	68.9	+ 4.9	2.0	3.5	1.0
28	69.8	+ 0.9	1.5	2.0	0.5
29	67.0	— 2.8	0.6	1.0	0.0
30	64.0	— 3.0	0.6	1.0	0.0
31	60.0	— 4.0	0.6	1.0	0.0

Come si vede dal presente quadro il mio tromometro nei primi giorni della quindicina non dà oscillazioni degne di nota: il giorno 17 abbiamo un massimo di 2.5 divisioni micrometriche, di cui è facile rendersi spiegazione per l'istantaneo e provvisorio abbassamento del barometro, che nella giornata ha avuto un minimo di 762 mm., abbassamento che s'ebbe del resto in tutta Italia. Nei giorni successivi il moto pendolare si viene



accentuando e ci dà nei giorni 20, 21, 22, 23, le medie di 6, 6, 3, 4 divisioni, con un massimo di 12 divisioni avuto durante la giornata del 20; indicazioni queste affatto conformi alla nota legge del P. Bertelli, corrispondendo l'agitazione microsismica ad analoghe diminuzioni della pressione atmosferica. Facendo una rappresentazione grafica delle medie giornaliere del tromometro e del barometro (v. diagramma) per mezzo di punti le cui ascisse indichino i giorni, e le cui ordinate esprimano o le divisioni micrometriche del tromometro (curva intera) o i millimetri del barometro (curva a tratti), risulta che si hanno dal 15 al 21 due curve, il cui andamento è presso a poco parallelo; difatti fino al 17 si conservano parallele all'ascissa, dal 17 al 21 simultaneamente s'inclinano.



Il giorno 22 il barometro sale con una differenza di  $+ 4.5$  e, secondo il solito, l'intensità tromometrica si attenua, cosicchè le due curve s'alzano entrambe; ma il giorno appresso una forte depressione del barometro ( $- 8.4$ ) ci arriva a dare 8 divisioni al tromometro. L'andamento in certo modo parallelo delle due curve avuto fin qui, esclude ogni indizio di provenienza sismica all'agitazione pendolare.

Il 24 invece, mentre il barometro accenna a salire, l'agitazione del pendolo tromometrico anzichè scemare, aumenta, e cresce ancora nei giorni seguenti in cui il barometro sale presentandoci le differenze  $+ 6.8$  e  $+ 9.5$ . Il tromometro ci dà il 24 una media di 5.0 con un massimo di 11.0; il 25 la media è 14.0, il massimo 27.0, il minimo 7.5, il 26 la media è 3 con un massimo di 12 e un minimo di 1.2 divisioni. Quindi, come appare dal diagramma le due curve *tendono ad incrociarsi*.

Il solo fatto del forte moto tromometrico in un periodo in cui il barometro ascendeva mi era già buon indizio a decidere sulla natura prettamente *sismica* del moto pendolare; ma a

questo primo indizio se ne aggiunsero due altri ancor più convincenti, cioè le *rapide ed istantanee variazioni* del valore dell'oscillazione, per cui si passava da un momento all'altro, dal massimo al minimo di essa; in secondo luogo le *rapide e spiccate variazioni del piano azimutale d'oscillazione*, per cui nell'intervallo di qualche secondo s'avevano oscillazioni in piani financo ortogonali. Il giorno 28 continuando il barometro l'ascesa, l'intensità microsismica si riduce ancora, senza però cessare.

Intanto i giornali annunziarono una forte scossa di terremoto a Ventotene nella notte 26-27. Su tale scossa il Sindaco di quel Comune, Sig. G. Verde, dietro mia richiesta, mi trasmise assai gentilmente le notizie che riporto, traendo dalla sua lettera i passi che più possono interessarci. Egli dice: « . . . Nelle spiagge nei mesi di Febbraio e Marzo si sono verificate delle secche le quali son durate per lo spazio dei suddetti mesi due, si è pure notato dal lido un abbassamento di circa palmi due (circa 50 cm.) del mare, che sempre è rimasto in bonaccia . . . si è notato pure in tale epoca lo strano fenomeno delle onde agitantisi sovente sui lidi nonostante che il mare si trovasse in perfetta calma. A seguito di cotali indizi s'ebbe nel giorno 27 marzo alle ore 2.20 una *scossa di terremoto ondulatoria preceduta da rombo, che durò cinque secondi* descrivendo la traiettoria da ovest ad est; e precedentemente a questa, mediante l'intervallo di 5 o 6 minuti, si avvertì *altra leggera scossa* pure ondulatoria. Verso le 22,28 del susseguente giorno 28 del surriferito mese di Marzo, fu intesa da alcuni un'altra piccola e leggera scossa, e dopo null'altro s'intese. »

Di tali scosse non diedero alcun segno i quattro avvisatori che avevo collocati col tromometro; all'Osservatorio Universitario rimase in quiete il sismografo del Palmieri. Nè gli strumenti dell'Osservatorio vesuviano e della Scuola d'Agricoltura di Portici, diedero alcun avviso.

L'egregio Prof. Dott. Di Paola dell'Osservatorio Universitario mi favorì gentilmente le poche note registrate sullo stato del Vesuvio. Da esse appare come il Vesuvio in tutta la quindicina non presentò anomalie speciali, continuava cioè nella sua iniziata emissione di lava dal cono nuovo.

Prima di concludere sui fatti accennati voglio far notare che quanto indicava il mio tromometro, era con una minore in-



tensità segnalato dal tromometro dell'Osservatorio geodinamico di Reggio di Calabria, le cui osservazioni m'invio cortesemente il Prof. Salvatore Bevacqua, direttore di quell'Osservatorio, che io riporto nella citata nota « Il terremoto di Ventotene e le indicazioni tromometriche ecc. ».

Dalla prolungata agitazione tromometrica in questione, risulta evidente che il terremoto di Ventotene non ha dovuto essere costituito dalle sole due scosse sensibili quasi consecutive, e dall'altra seguita a circa 44 ore d'intervallo, ma che fu preceduto, accompagnato e seguito da tremoti, sensibili solo agli strumenti tromometrici, tremoti che furono naturalmente più energici in prossimità dell'epicentro sismico, e meno a maggiore distanza, come fu a Reggio-Calabria.

Il mese di Marzo si chiude con un periodo di relativa quiete a barometro gradualmente calante.

\* \* \*

**Aprile.** — L'iniziarsi del mese è caratterizzato da barometro variabile, oscillante tra i 761 e 766 mm., cui corrisponde una intensità tromometrica poco accentuata. Il giorno 6 però nonostante che la pressione aumenti di 5 mm., il tromometro alle ore 18.45 raggiunge le 13 divisioni con un minimo di 1.0 divisioni: indicazione che io giudico di origine *sismica*. Il giorno 8 e 9, e dal 12 al 17 il barometro scende rapidamente e al tromometro si hanno considerevoli *barosismi*. Null'altro di notevole. Le medie del mese sono pel barometro 759.7, pel tromometro 1.6.

**Maggio.** — Le agitazioni più forti in questo mese si hanno il 9 in cui il barometro è ascendente (da 754 a 758.5 mm.) e la media del tromometro è 4.5: il massimo raggiunge le 10 divisioni, il minimo 1.9. La natura dei moti in parola mi pare probabile sia *sismica* tanto più che il barometro il giorno appresso sale senza che cessi l'agitazione, sebbene essa si attenui (media 2.5, massimo 4.0) qualche poco.

Agitazioni barosismiche s'ebbero i giorni 6.25.26.29 (1).

La media del mese è pel barometro 761.5 pel tromometro 1.5.

(1) Sebbene di questi giorni alcuni non coincidano col barometro discendente, pure io dico barosismici questi moti, perchè la legge enunciata



**Giugno.** — Il tromometro si mostra relativamente agitato nei giorni 14, 15, 16, 17 sebbene non sempre a barometro discendente; in corrispondenza con questi moti sono, a mio avviso, le registrazioni di lieve scossa a Catania, Casamicciola, Rocca di Papa e Roma avute alle ore 12 del 14, giorno in cui il tromometro ha un massimo di 6 divisioni a barometro ascendente, verso le ore 10.

Il 17 gli strumenti di Rocca di Papa, Roma e Catania (1) registrarono altra piccola scossa, e in tal giorno avevo al tromometro un massimo di 7.5 essendo in discesa il barometro.

Di una certa importanza mi pare poi il periodo microsismico che segue dal 22 al 27, nel quale mentre il barometro sale progressivamente, il pendolo tromometrico mostra una straordinaria agitazione, massimamente nei giorni 22. 23. 24. In detto periodo si ebbero ad avvertire scosse a San Severino di Macerata il 22, ed in quasi tutto l'Appennino toscano e modenese nei giorni 26 e 27; per cui pare quasi che la insolita agitazione sia stata determinata dal periodo sismico che doveva manifestarsi nel detto Appennino. Non credo inutile riportare le osservazioni.

Giorno	Barometro in mm.		Tromometro		
	media	differenza	media	massimo	minimo
21	56.5	— 2.5	1.0	2.0	0.0
22	58.3	+ 1.8	2.1	5.0	0.5
23	59.0	+ 0.7	8.4	14.0	1.2
24	63.0	+ 4.0	7.7	10.0	3.0
25	63.1	+ 0.1	1.2	3.0	1.0
26	64.0	+ 0.9	1.1	2.0	1.0
27	66.7	+ 2.7	1.2	4.0	0.2
28	66.8	+ 0.1	0.6	1.0	0.0

dal P. Bertelli ci dice che « Un forte abbassamento barometrico, ed anche in generale una variazione qualunque piuttosto rapida nella pressione barometrica, accompagna o di poco *precede* o *segue* i moti tromometrici »: nessuno quindi si meravigli se questi talora si sono manifestati in precedenza o con qualche breve ritardo.

(1) V. Bollettino meteorico del Collegio Romano.

La media del mese è pel barometro è di 762 mm. pel tromometro è 1.8.

**Luglio.** — Le indicazioni del tromometro non presentano notevoli agitazioni pendolari se non nei primi giorni del mese, in cui il barometro varia con qualche non lieve abbassamento, e nel giorno 25 in cui il barometro segna mm. 760.1 (differenza dal giorno avanti: — 1.7) e 26 in cui il barometro segna mm. 762 (diff. + 2.7) mentre il tromometro dà rispettivamente le medie di 2.0, 3.0, ed i massimi di 3.0, 5.0, divisioni micrometriche.

Fo osservare che del terremoto di Roma del 19, l'istrumento non diede alcun segno, avendo presentato in quella giornata, in media, oscillazioni di 0.5 divisioni della scala micrometrica, e non mai più ampie di 0.8; nè la cosa deve recare meraviglia avendo già il Padre Bertelli da lunga serie di osservazioni dedotto che « per i terremoti più localizzati e per le conflagrazioni vulcaniche, negli osservatorî specialmente alquanto remoti, non vi è sempre accenno tromometrico » (1).

La media del mese è pel barometro di mm. 762.10, pel tromometro di 1.5 divisioni micrometriche.

**Agosto.** — Nella giornata dell'11 mentre il barometro saliva ebbi ad osservare al tromometro un massimo di 4.5 divisioni con variazioni frequenti e quasi istantanee nel valore delle oscillazioni, per le quali non si ebbe che un minimo di 1.0. Giudico questi moti di *natura sismica*, ed inclinerei a ritenerli in relazione col terremoto che nella stessa giornata fu avvertito a Reggio di Calabria.

Il giorno 16 ed il 17 la pressione barometrica decrebbe, e infatti il barografo Richard, dalla mezzanotte precedente il 16 alla mezzanotte del 17, segnava una graduale depressione di 4 mm., ed invece, *contro l'andamento ordinario*, il pendolo tromometrico si mostrò in una relativa quiete; non superando mai una divisione del micrometro. Simili anomalie, del resto rare anzichè no, furono anche studiate dal P. Bertelli (2), che le

(1) V. « Risposta ad alcune obbiezioni ripetute contro le osservazioni microsismiche ecc. del P. D. T. Bertelli B. » — Torino, Artigianelli, 1885.

(2) V. Memorie citate.

giudicò *conseguenti alla localizzazione dell'attività endogena in altri luoghi*, sia per terremoti, sia per azione vulcanica. Nel caso nostro non mancarono manifestazioni di attività endogena in altri centri, giacchè il 16 s'ebbero lievi scosse nelle provincie di Avellino e di Foggia, ed il 17 registrazioni di perturbazione sismica negli strumenti di vari Osservatorî, da Pavia a Catania (1).

La media barometrica del mese è di mm. 762.9, quella del tromometro è 0.74 divisioni.

**Settembre.** — Un intenso periodo barosismico si manifestò in questo mese dal 10 al 13 con un massimo nel giorno 11, giorno in cui gli strumenti di quasi tutti gli Osservatorî d'Italia da Torino a Catania, indicarono perturbazioni sismiche (2).

Nei due giorni seguenti 14 e 15, mentre la pressione aumentava (avendosi al barometro le differenze di mm. + 3.2, + 4.2) le agitazioni microsismiche perdurarono. Esse potrebbero attribuirsi al periodo di bassa pressione che le ha precedute, ma potrebbero pure derivare da veri moti sismici, e questo mi pare più probabile, giacchè nella giornata del 14 s'ebbe qualche terremoto in Italia. Un fatto simile della persistenza dell'agitazione pendolare dopo un periodo barosismico, si presentò pure nei giorni seguenti dello stesso mese. Infatti il 17 si ebbe una forte depressione nella colonna barometrica (la differenza dal giorno avanti fu di mm. — 8.0) con oscillazioni al tromometro di 7.0 a 10.0 divisioni del micrometro; nei due giorni successivi poi, mentre la pressione aumentava, il tromometro continuò a dare oscillazioni relativamente ampie, sebbene progressivamente decrescenti.

All'abbassamento barometrico di mm. 3.3 avvenuto il 24, corrispose al tromometro la media 4.7, il massimo 7.0, il minimo 4.0.

La media delle indicazioni del barometro nel mese fu di mm. 760.64, e quella delle indicazioni del tromometro di 1.51.

**Ottobre.** — Il giorno 1, sebbene a barometro ascendente, il tromometro diede la media di 1.9, il massimo di 3.0, il minimo

(1) V. Bollettino citato, N. 230.

(2) V. Bollettino citato N. 254.



di 1. Altre agitazioni di natura sismica si ebbero pure nei tre giorni 19, 20 e 21, nei quali le differenze date dal barometro furono in ciascun giorno rispettivamente  $+ 1.0$ ,  $+ 4.9$ ,  $+ 1.9$ , mentre che il tromometro nel 19 presentò la media 4.2, il massimo 10.2, il minimo 1.0; nel 20 la media 1.9, il massimo 6.0, il minimo 0.0, e nel 21 la media 1.2, il massimo 3.0, il minimo 1.0.

Si ebbero moti barosismici piuttosto intensi nei giorni 7 e 8, con uno strascico d'agitazione il 9, nonostante il rapido crescere della pressione barometrica (diff. dal giorno precedente  $+ \text{mm. } 9.0$ ), e nei giorni 13, 17 e 25.

Il resto del mese presentò una calma relativa.

La media delle indicazioni fu pel barometro di mm. 760.45, pel tromometro di 1.07 divisioni della scala micrometrica.

**Novembre.** — Le agitazioni del pendolo tromometrico corrispondono ai giorni 7, 10, 14, 16, 17, 19, 20, 23 e le indicazioni avute le riporto nel seguente quadro:

Giorno	Barometro in mm.		Tromometro		
	media	differenza	media	massimo	minimo
7	768.0	0.0	3.5	4.0	2.0
10	764.3	$+ 0.6$	1.3	3.0	0.0
14	768.5	$+ 2.5$	1.7	4.0	0.5
16	764.6	$- 5.0$	7.0	18.0	0.5
17	762.0	$- 2.6$	4.0	10.0	1.5
19	760.6	0.0	7.0	10.0	2.0
20	761.3	$+ 0.6$	5.0	8.0	2.0
23	770.0	$+ 3.8$	1.3	4.0	0.0

Qui, come si vede, si possono attribuire alla diminuita pressione barometrica i movimenti del 16 e del 17, ma non può farsi altrettanto per le agitazioni che si verificarono negli altri

giorni, in cui la pressione, o si conserva costante, o è in aumento. Però è da notarsi che il 23 quando il tromometro alle 11<sup>h</sup>, 3<sup>m</sup>, presentava la massima agitazione della giornata, contemporaneamente si avevano registrazioni sismiche nei grandi sismometrografi di Portici (Napoli), Roma, Rocca di Papa e Padova (1).

La media del mese fu pel barometro mm. 766.50, pel tromometro 1.42.

**Dicembre.** — In questo mese le agitazioni pendolari furono frequenti, come frequenti pure furono i periodi di abbassamento nella colonna barometrica, sicchè una quiete relativa non si ebbe che nei giorni 1, 2, 18, 25, 31. In tutto il rimanente del mese si manifestano i soliti periodi barosismici, e spesso assai intensi, specie nei giorni 8, 9, 10, in cui s'ebbero al tromometro i massimi 20.0, 7.0 15.0, e le medie 7.0, 5.3, 7.0 rispettivamente, nei giorni 13, 14, 15, 16 con i massimi rispettivi 6.0, 12.0, 14.0, 7.0, e con le medie 3.0, 7.0, 7.9, 3.0, nei giorni 20, 21 con i massimi 10.0, 5.5 e con le medie 5.0, 2.5. Fo notare che il 16 si ebbe al barometro una differenza dal giorno avanti di + mm. 9.2; io però ho considerato i movimenti accentuati del pendolo come conseguenti agli abbassamenti barometrici dei giorni precedenti 12, 13, 14, 15 ai quali corrispondono le differenze in mm. di — 2.6, — 5.7, — 5.5, — 2.5.

Il mese si chiude col barometro ascendente, ma col tromometro piuttosto agitato, tanto che il 29 l'oscillazione pendolare toccò le 10 divisioni della scala micrometrica, cosa che mi dà motivo di giudicare che questa agitazione fosse di natura sismica.

Le medie del mese furono pel barometro mm. 758.30, pel tromometro 2.75 divisioni micrometriche.

\*  
\* \*

Riassumo ora le osservazioni fatte nei nove mesi, nel quadro che segue, tralasciando quelle del Marzo, di cui mi manca la prima quindicina.

(1) V. Bollettino citato N. 327.

Mese	Barometro		Tromometro	
	Media	Differenza	Media	Differenza
Aprile	759.70		1.60	
Maggio	761.50	+ 1.80	1.50	— 0.10
Giugno	762.13	+ 0.63	1.80	+ 0.30
Luglio	762.10	— 0.03	1.50	— 0.30
Agosto	762.90	+ 0.80	0.75	— 0.75
Settembre	760.64	— 2.26	1.51	+ 0.76
Ottobre	760.45	— 0.19	1.07	— 0.44
Novembre	766.50	+ 6.05	1.42	+ 0.35
Dicembre	758.30	— 8.20	2.75	+ 1.33

Una matura discussione dei valori annuali del movimento tromometrico, richiederebbe più lunga serie d'osservazioni ch'io non abbia fatte ancora, tuttavia da quanto ho esposto mi pare di poter venire intanto alle conclusioni seguenti:

1.° Le osservazioni fatte al Collegio Bianchi confermano la relazione prevalente del moto tromometrico con le variazioni della pressione atmosferica.

2.° Che a *forti depressioni* della colonna barometrica corrispondono intense agitazioni del pendolo tromometrico, e che queste ultime generalmente si protraggono ancora di qualche giorno mostrandosi però successivamente decrescenti.

3.° Che non raramente i periodi sismici della regione italiana si palesarono al tromometro del Collegio Bianchi con periodi di agitazioni pendolari non spiegabili con le variazioni della pressione atmosferica.

4.° Che il *massimo* del movimento pendolare si ebbe nel periodo invernale, e precisamente nel Dicembre; il *minimo* nell'Agosto.

Quanto alla traiettoria della cuspide pendolare nelle oscil-



lazioni osservate essa si presentò più generalmente ellittica, spesso anche circolare. Anzi ad osservarla per un certo spazio di tempo, se non sopravveniva qualche nuovo impulso che mutasse la direzione dell'asse maggiore dell'ellissi o lo prolungasse, si poteva notare la progressiva tendenza della traiettoria ad assumere la forma circolare, come è naturale.

Non rari furono durante l'osservazione i fenomeni d'interferenza nel moto pendolare: spesso infatti da oscillazioni di una certa ampiezza, si passava ad oscillazioni minime, e ciò evidentemente per azioni di impulsi susseguenti o *dissincronismi*, o in fase opposta rispetto all'oscillazione pendolare preesistente.

Naturalmente il dover fare le osservazioni solo ad intervalli, per la mancanza della registrazione continua, fa sì che sfuggano molte coincidenze che sarebbero preziose nelle nostre deduzioni. Intanto tentativi di tromometri a registrazione continua non sono mancati, cito tra i più riusciti quelli del Cancani e quello che da qualche anno il P. Melzi ha collocato nel Collegio alla Querce in Firenze, però il loro costo piuttosto forte e la manutenzione anzichè laboriosa, li rendono strumenti non accessibili a tutti. Pertanto se anche con i tromometri ordinari, fossero più apprezzati ed anche più diffusi gli studi microsismici, certamente grandi vantaggi avrebbe a ripromettersi la Sismologia.

Con questa breve discussione delle osservazioni fatte in nove mesi e mezzo, non ho certo potuto presentare per vari motivi che un primo saggio di osservazioni microsismiche: migliore al certo sarebbe riuscito questo studio se avessi avuto a mia disposizione il catalogo intero dei terremoti avvenuti in Italia durante l'anno 1899 (1).

*Napoli, dall'Osservatorio Geodinamico del Collegio Bianchi,  
5 Gennaio 1900.*

P. GIOVANNI COSTANZO B.<sup>a</sup>

(1) A cura del R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma si pubblicano ogni anno le « *Notizie sui terremoti osservati in Italia* » le quali vengono annesse al « *Bollettino della Società Sismologica italiana* ». La natura della pubblicazione però fa sì che le notizie sismiche subiscano un certo ritardo; quest'anno infatti non sono in corso di pubblicazione che le notizie del 1898.

## Osservazioni di BIELIDI nel 1899 (\*)

---

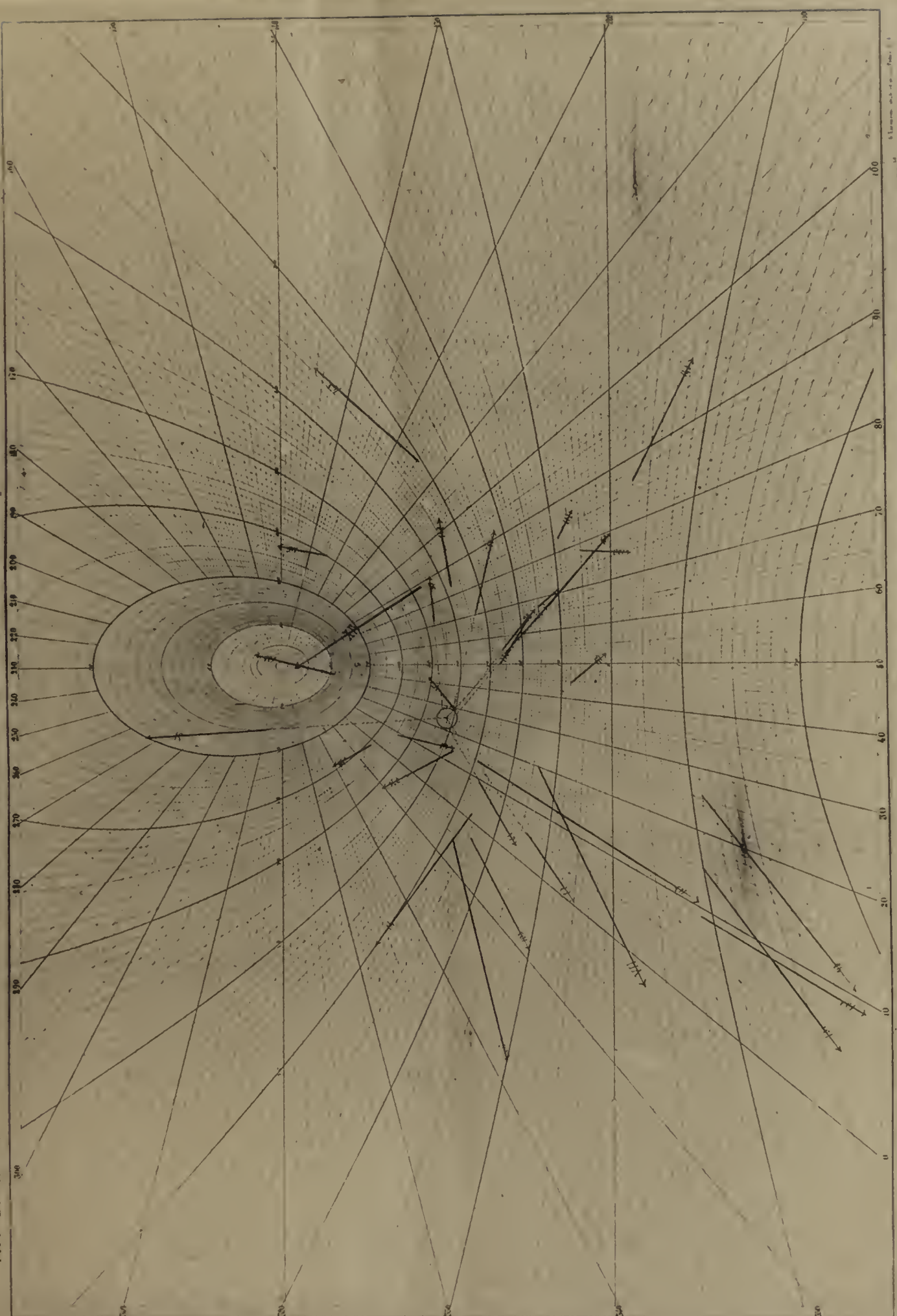
La cometa, che porta il nome di Biela, fu scoperta la prima volta da Montagne nel 1772; riveduta nel 1805 da Pons a Marsiglia, da Bouvard a Parigi, da Huth a Francoforte sull'Oder; ritrovata da Biela (che le diede il nome) il 27 febbraio 1826, e dieci giorni dopo anche dal Gambart, che la calcolò e per questo la fece talvolta indicare anche col nome di cometa di Gambart; osservata in seguito negli anni 1832 e 1845, per l'ultima volta comparve nel 1852. In buone condizioni di osservazione doveva ritornare nel 1865-66, ma invano fu cercata; ed invano fu poi cercata anche nel 1872, alimentando così la convinzione della sua disgregazione sotto una catastrofe, che altri fatti avevano permesso di presentire.

Interessantissime le vicende del nucleo di questa cometa. Già nel 1805 il Malavoix notava che il nucleo sembrava diviso in due da una striscia nera: nel 1845 il P. D. Vico riconosceva la cometa allungata e con un frammento distaccato dal nucleo principale, indi divisa nettamente in due comete, lontane 250.000 Km. l'una dall'altra; nel 1852 il P. Secchi ritrovava poi il nucleo principale il 25 agosto, il secondario il 15 settembre successivo, ed al loro passaggio al perielio li calcolava lontani l'uno dall'altro 412 raggi terrestri.

Per la storia delle influenze morali esercitate dalla cometa notiamo che nel 1832, preannunziata nel suo ritorno dagli astronomi, produsse sulle popolazioni esagerazioni fantastiche e deplorevoli paure; fenomeni, che noi pure abbiamo dovuto lamen-

(\*) Cfr. SCHIAPARELLI, *Le stelle cadenti*, Milano, Treves, 1873 — Stroobant in *Bulletin de la Société belge d'astronomie*, I. 225, II. 207, 314, III. 129 — Eginitis, in C. R. Acad. de France — riportate in *Cosmos*, XL, 257 e 409 — *Pubbl. della Specola Vaticana*, III. 69 — Catalogo dei radianti di G. Denning in *Monthly Notices R. A. S.*, Maggio 1890, n. 809 e segg.







THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

tare due mesi fa, quando dall'astro innocente e lontano, e forse già tutto polverizzato, abbiamo visto ripetersi la spiegazione di una tempesta nel porto di Genova, di un terremoto a Livorno, di burrasche sull'Atlantico, e persino la minaccia della fine del mondo !

\*  
\* \*

Nel 1872 si attendeva il ritorno della cometa, ed invece si ebbe una pioggia straordinaria di stelle cadenti, contate, nella notte del 27 novembre, a 25.000 dallo Schmidt, a 33.000 dal P. Denza. Il fenomeno si ripeté nel 1885, ancora nella notte del 27 novembre, che diede un totale di 39.000 meteore al P. Denza in Moncalieri, e 1800 al Terby in un'ora di osservazioni a Lovanio, e 404 in soli 9 minuti allo Stroobant a Bruxelles; e, coll'anticipazione di 4 giorni, anche nel 1892 lo si ebbe, e bello in modo da permettere al P. Denza di giudicare che quattro osservatori, in 5 ore, avrebbero potuto numerare ancora da 24 a 30 mila meteore.

Questi sciami, che ritornano col *periodo*, all'*epoca* e sull'*orbita* della Biela, anche ai profani hanno persuaso di considerare le meteore come il risultato della disgregazione e polverizzazione della cometa; e per questo le hanno chiamate *Bielidi* dal nome della cometa madre, come coll'altro nome di *Andromedidi* le hanno indicate dalla costellazione, dalla quale sembrano irradiare. — E tale concezione non è solo appoggiata ai risultati di questi ultimi anni: ha fondamento anche su osservazioni e fatti precedenti. Il Weiss aveva già notata la somiglianza dell'orbita della Biela nel 1772 coll'orbita dello sciame meteorico constatato come periodico al 6 di dicembre da Brandes (1798), Humboldt (1837), Herrick e Flaugergues (1838), ed aveva predetta per il 28 novembre 1872 la grande pioggia avvenuta difatti, coll'anticipazione di un giorno, la notte del 27. Avuti questi primi indizi, la ricerca si portò poi più innanzi, e discutendo la storia delle grandi piogge meteoriche, con qualche probabilità si è creduto in seguito di collegare alle Bielidi il fenomeno ripetutosi negli anni 1830, 1841, 1847, 1859 e 1857.

\*  
\*  
\*

Prima di raccogliere altri dati, è da trascrivere qui una pagina d'oro, che l'illustre Prof. G. Schiaparelli scriveva nel 1873. « Dato pure — così egli — che dal 1852 in qua la cometa sia andata dispersa, fallace al tutto sarebbe riferire la congettura, che dai suoi recenti fragmenti fosse costituita la grande pioggia meteorica del 27 novembre 1872. Ciò si potrebbe veramente credere, se la cometa in quel giorno si fosse proprio trovata nel luogo dove passava la Terra, e fosse stata dalla Terra attraversata in pieno, come alcuno pensò. Ma il professore Michez di Bologna, successore e continuatore di Santini nel difficile computo delle perturbazioni di questa cometa, ha dedotto dai suoi calcoli, che nel giorno 27 novembre la cometa aveva già passato quel punto critico dell'incontro colla Terra da circa *tre mesi* e che il 27 novembre poteva trovarsi distante da noi ben forse 100 milioni di miglia. — Se, come è da credere ad ogni modo, la cometa fa parte della corrente del 27 Novembre, è chiaro che in quel giorno la corrente doveva occupare sull'orbita almeno tutto lo spazio compreso tra la cometa e noi, ed impiegare almeno tre mesi a passare per un dato punto parte per parte. Una corrente già così lunga non può agevolmente credersi prodotto di pochi anni: essa richiede (per quanto la presente esperienza può farci intendere) almeno *secoli* per occupare tanta estensione. Se per esempio si cerca quanto tempo impiegherebbero i due capi della cometa di Biela, per trovarsi a tre mesi d'intervallo l'uno dall'altro sulla loro orbita, dal calcolo..... si dedurrà facilmente che occorrono per questo 120 rivoluzioni della cometa, cioè quasi 800 anni. — Se poi si riflette, che altre piogge meteoriche osservate nel 1798, nel 1830, nel 1838, nel 1841, nel 1847, nel 1859 e nel 1867 con maggiore o minore probabilità si possono riferire anche alla cometa di Biela; che vi hanno indizii che la corrente sia multipla, cioè consti di parecchie spire, come una matassa di filo a più giri; si comprenderà che il problema è assai meno semplice, di quello che paja a prima giunta: che la corrente di Biela non è una formazione tanto recente; e che il pronunziare



temerariamente su questa e su altre consimili questioni non può per ora produrre altro frutto che una maggiore incertezza e confusione d'idee in un argomento già per sè così difficile e oscuro » (op. cit. pag. 110-2).



La storia antica della cometa e del codazzo di pulviscoli che la inseguono, che l'illustre direttore dell'Osservatorio di Brera divinava, se non interamente, almeno in qualche suo importante episodio ci venne rivelata nello scorso anno dal direttore dell'Osservatorio di Atene, Demetrio Eginitis, colla ricerca e discussione di appunti dei cronisti greci Niceforo, Teofane e Kédrinos, ed anche di uno offerto dagli Annali della China.

Si noti anzitutto che il periodo della cometa è di anni 6.69, e che, nelle sue manifestazioni, pare che ad ogni periodo composto di 20 anni ( $6.69 \times 3$ ) ci ritorni con più di vivezza e di attività. Nelle stesse apparizioni del nostro secolo anche noi possiamo difatti registrare come meglio interessanti quelle del 1852 '72 '92, che distano appunto di 20 anni l'una dall'altra: a questa regola si presterebbero ossequenti anche le piogge degli anni 1847-67, probabilmente di Bielidi; e qui pure verrebbero a collegarsi le apparizioni del 1798 e 1838 separate esattamente dal periodo di 20 anni raddoppiato. — L'Eginitis risale adunque anzitutto dalla apparizione del 1852, e rimontando per 42 periodi di 20 anni, eccolo al 752, nel quale in una notte d'autunno, secondo l'espressione di Niceforo, « tutte le stelle parvero distaccarsi dal cielo e cadere sulla terra ». — Dal 752 si risalga ora per un periodo semplice di anni 6.69, ed eccoci all'apparizione della cometa nel 745: si risalga per *undici* volte il periodo di 20 anni, ed eccoci alla pioggia del 532. — All'anno 745 si aggiungano ora gli anni dati da 52 periodi semplici della Biela: eccoci al 1092, anno di cometa, secondo gli annali della China. — Non basta. Si risalga anche dal 1798 per 32 e per 34 periodi di 40 anni, ed eccoci al 558, che ebbe una grande pioggia di meteore, ed al 518, che invece presentò lo spettacolo della cometa. Sono dunque le apparizioni del 518, 532, 558, 745, 752 e 1092 che l'Eginitis avrebbe rintracciate.

Frugando nei cronisti si potranno forse raccogliere altre notizie di altre apparizioni, e chissà che non si sia fortunati da incontrarsi in documenti di speciale importanza e numerosi, che largamente contribuiscano a portare innanzi le nostre cognizioni sull'astro misterioso, del quale la nostra età ha forse contemplata la catastrofe estrema!

\*  
\* \*  
\*

La vita e le vicende della Biela sono state largamente influenzate da Giove, che ne ha abbreviato sempre più il corso. Le meteore erano del 6 dicembre alla fine del secolo scorso; ma sono salite al 27 novembre nel 1872 e 1885, al 23 nel 1892, ed è ora prevista un'anticipazione per il 1901. — Non basta: il radiante, ossia il punto di cielo dal quale le meteore sembrano divergere, è costante o varia? e se varia, con quale legge? e con flussi meteorici di quale importanza? e l'anticipazione colpisce tutto o tutti gli anelli o solo qua e là qualche sciame isolato?

Noi siamo nella condizione di un pescatore, che vagando con piccola barca attorno alla sua isola, a certe epoche s'incontra in qualche galleggiante che corre in data direzione, e con questo elemento vuole determinare la forma della corrente, e insieme lungo di essa, la distribuzione dei galleggianti, ora scarsi, ora abbondanti secondo una legge ancora misteriosa. Il problema è difficile, perchè camminano con diversa velocità i filetti interni e gli esterni, e perchè fenomeni misteriosi nei punti lontani ponno alterare profondamente il periodo e la costituzione della corrente: ogni elemento raccolto sarà però sempre intanto un passo verso la meta e una guida nell'intricata ricerca e discussione. — È per questo che raccolgo quì volontieri le osservazioni delle *Bielidi* del novembre scorso fatte da me e da miei colleghi, o comunicatemi gentilmente da altri osservatori: fatte sotto un cielo nitido e senza luna sono riuscite di discreta soddisfazione, e se non erro, di qualche importanza per la determinazione del radiante e dell'epoca del flusso.

\*  
\*  
\*

Sono riassunti nel seguente prospetto i risultati degli Osservatori dei Seminari

di Pavia			e	di Tortona		
notte	ore di oss.	meteore		notte	oss. di ore	meteore
24-25	10-20	9		20-21	1	2
	20-21	62		21-22	3	15
	21-22	60		22-23	3	12
	22-22.52'	40		24-25	3	37
25-26	20-21	14		26-27	1	1
	21-21.37'	20		27-28	3	6
27-28	20.14'-21	16				
	21-21.30'	7				

Le osservazioni a Pavia si fecero da cinque persone, a Tortona da una, il ch.mo Prof. D. P. Maggi. Si tenga calcolo di questo, e poi della durata delle osservazioni, e si troveranno non solo concordi, ma addirittura identici i risultati delle due stazioni. — Secondo le osservazioni di Pavia più di un terzo di queste meteore è da riportarsi alle *Bielidi*, caratterizzate da lentezza di moto e facilmente anche da strascico: il resto a sub-radianti. La tavola, che qui uniamo, è formata colle traiettorie determinate a Pavia e tracciate sulle carte in proiezione gnomonica dell'illustre Prof. G. Lorenzoni di Padova. Essa dimostra che anche questa volta l'area di irradiazione si è mantenuta estesa, col centro a  $25^\circ$  di AR e  $42^\circ$  di D boreale, presso  $\gamma$  di Andromeda. Ricordiamo che al radiante si erano già assegnate le determinazioni di  $\alpha = 25^\circ$ ,  $\delta = 43''$  e  $\alpha = 24^\circ$ ,  $\delta = 44''$ ; e poi nella notte del 27 Novembre 1892 uno spostamento orario che lo fissava a  $20^\circ 00'$  in  $\alpha$  e  $+ 40.30'$   $\delta$  alle h.  $8 \frac{1}{2}$  di sera, a  $22^\circ 30' \times 41^\circ 30'$  alle 10, ed a  $25^\circ \times 40'$  alle 11.

A retta estimazione di queste osservazioni giova ora riferire un tratto della lettera, colla quale l'egregio P. Lais, Vice-direttore della Specola Vaticana, mi dava conto dei risultati



ottenuti colà. « L'osservazione — così egli — si fece la notte del 27. Dalle ore 6  $\frac{1}{2}$  alle 9  $\frac{1}{2}$  da due osservatori sulla Torre Leonina, alle spalle della gran cupola: fu notato un centinaio di stelle. Il seguito dell'osservazione, protratto per altre tre ore a principiare dalle 11  $\frac{1}{2}$  e con 6 osservatori, ha dato un contingente di altre 300 stelle, il che mostra che la pioggia non è stata troppo scarsa, e vi è stato un massimo addensamento di 140 stelle in un'ora. Si direbbe adunque ritornata la data del 27 come fu nel 1872 ed 82. E d'ora innanzi converrà estendere l'osservazione anche al 27 per potere pronunciarsi con più esattezza su questo radiante ».

Il primo manifestarsi del fenomeno constatato a Tortona e Pavia ed il suo accentuarsi osservato a Roma, e poi un qualche contributo alla determinazione del radiante sono i risultati che possiamo dunque registrare e che attendiamo di poter collazionare con quelli delle altre stazioni (1). Per quanto limitati, sono però essi pure un elemento che potrà concorrere a decidere la storia fortunosa e intricata dei tanti fenomeni, che sulla cometa di Biela e sulle meteore che le fanno corteo, si sono avvicendati.

27 Dicembre 1899.

C. P. PIETRO MAFFI.

(1) « Furono negative le osservazioni da me fatte nelle notte del 25 e 26, per le Bielidi ». Così il P. Tacchini in una nota degli Atti R. Acc. Lincei, sed. 3 dic. 1899, pag. 299. E dal *Bull. Soc. Astr. de France*, Janvier 1900, pag. 21 rileviamo che queste osservazioni andarono fallite a Lione per il cattivo tempo: che però all'Osserv. del Pic-du-Midi il Direttore E. Marchand dal 24 al 28 osservò 373 stelle filanti determinando 251 traiettorie.

# LA GEOGRAFIA NEL SECOLO XIX

## SPECIALMENTE IN ITALIA

---

La geografia nell'antichità — Eratostene e Strabone — Duplice indirizzo — La geografia nel medio evo — Le grandi scoperte — La Geografia nel secolo XVII — I precursori della geografia scientifica: G. G. Herder.

Fra le scienze il cui progresso farà maggior onore al secolo XIX è certamente da porsi la Geografia. A dir il vero qualcuno ora potrà stupirsi, che una scienza così utile, di cui si ha bisogno in ogni occorrenza della vita, abbia aspettato a prendere uno svolgimento, un indirizzo scientifico in epoca così tarda; ma dobbiamo considerare, che il progresso della Geografia è assolutamente subordinato al progresso non solo della conoscenza del nostro globo, ma ancora al progresso della geologia, della mineralogia e quindi di un'infinità di altre scienze; e poi succede sempre questo strano fenomeno, che l'intelletto umano non tanto prende di mira ne' suoi studi gli oggetti ed i fenomeni che ha sott'occhio e che osserva tutti i giorni, quanto piuttosto quelli che ne sono alquanto lontani e che eccitano perciò la sua curiosità col mostrarsi piuttosto velati ed oscuri.

La geografia nacque coll'uomo, anzi vorrei dire prima dell'uomo, perchè anche negli animali c'è — come dovrei chiamarlo? — un'istinto geografico, in quanto che tutti conoscono suppergiù il luogo della loro dimora, del loro pascolo e così via. La nozione, per così dire, del luogo, che, in fin dei conti, è la base della Geografia, è quella che si presenta la prima, dopo quella della propria esistenza, all'istinto animale, alla ragione umana (1). Ep-

(1) E. KANT. — *Geografia fisica*, Milano, 1807, Vol. I, in traduzione. pp. XIV.

pure, l'uomo prima che alla terra, che ogni giorno calpesta, che gli dà ricetto e nutrimento, studiò gli astri che brillano sul suo capo, allietando la notte paurosa e piena di misteri; e quando sulle rive dell'Eufrate e del Tigri già erano avanzati i calcoli astronomici, la Geografia non esisteva ancora. Essa sorge solo in epoche di già avanzata civiltà, e non già perchè se ne senta assoluto bisogno, ma solo come ancella d'altre scienze ed in tale stato di servitù rimane, direi, fino al principio di questo secolo. Non mancarono, è vero, tanto presso i Greci che presso i Romani quelli che si occuparono ex professo di cose geografiche; ma non riuscirono a rendere questa scienza indipendente sia dalle scienze storiche, sia dalle matematiche. Eratostene infatti e la sua scuola, che è certamente quanto mai benemerita degli studi geografici, si occuparono esclusivamente di geografia matematica ed astronomica, la quale fece davvero grandi progressi; Strabone invece, andando quasi all'eccesso opposto, considerò la terra non in se, ma solo come abitazione dell'uomo, fondando quella che noi ora chiamiamo antropogeografia (1). « Quale è dunque, egli scrive, il teatro delle azioni umane se non la parte della terra e del mare abitata dall'uomo? Qui s'offre una piccola scena per i piccoli avvenimenti, là una grande per i grandi avvenimenti. Le più grandi azioni hanno per iscena la terra intiera, almeno quella che noi chiamiamo terra abitata..... » E, parlando della necessità che i governanti hanno del sapere geografico, conchiude: « I capi degli stati faranno meglio i loro doveri d'amministratori, se essi conosceranno l'estensione e la situazione di ciascun paese, la loro differenza di clima e di territorio » (2). Molti secoli dovranno trascorrere prima che della Geografia si venga ad avere un concetto così alto, come quello espresso dal grande geografo e filosofo di Amasia.

Intanto convien subito notare, che fin dal primo inizio si

(1) A. COSSU, *Il concetto di Geografia presso Strabone*, in *Rivista Geografica Italiana*, Novembre 1899, 541 e segg. Cfr. anche M. DUBOIS, *Examen de la Géographie de Strabon*, Paris, 1891. — MARINELLI, *Studi straboniani* in « *Cosmos* » di Guido Cora, 1880.

(2) STRABONE, I, 16.



riscontrano nelle scienze geografiche due diversi indirizzi, non dirò opposti, ma certo molto ben distinti (1). Tal doppio indirizzo è dovuto essenzialmente all'oggetto stesso della Geografia, che « è lo studio della superficie attuale della terra ne' suoi rapporti coll'uomo e coll'attività umana »; donde si vede ch'essa non è, e non può essere, una scienza unicamente antropologica, come non è, nè può essere, una semplice scienza naturale. Questo doppio indirizzo, antropologico da una parte e naturalistico dall'altra, si manifestò, come osservai, fin dagli inizi della scienza, e siccome non se ne cercò i reciproci limiti e legami, così si produsse un dualismo che, fu molto nocivo al reale progresso della Geografia e che non è ancor cessato nemmeno attualmente. Tra gli antichi, i migliori rappresentanti dell'indirizzo naturalistico, o meglio matematico, in questo caso, della Geografia, furono Eratostene, Ipparco, lo stesso Aristotele, e finalmente il grande Tolomeo, che dettava il codice ultimo della scienza geodetica dell'antichità e metteva le prime basi alla teoria delle proiezioni e delle coordinate geografiche (2). Ma il sapere di costoro, col cadere della civiltà greco-romana, fu quasi interamente perduto per l'Europa occidentale e solo ne conservarono qualche barlume gli scrittori Arabi, che a noi lo trasmisero. Nel medio evo la geografia, mancando di vera base scientifica, non progredisce, benchè i missionari co' loro lunghi viaggi estendano d'assai i limiti delle terre conosciute

Quel senno pratico però, che aveva tenuto lungi i Romani egualmente e dai calcoli matematici di Eratostene e dai filosofi geografici di Strabone, e che aveva prodotto i comodi « itinerari » e la celebre « *Tabula Peutingeriana* » si ridesta nei naviganti italiani del secolo XIV e XV, i quali costruiscono

(1) VIVIEN DE SAINT MARTIN, *Histoire de la Géographie et des découvertes géographiques*, Paris, Hachette, 1873; — O. PESCHEL, *Geschichte der Erdkunde bis auf Alex. von Humboldt und Carl Ritter*. Zweite verm. Aufl., herausg. von Prof. Sophus Ruge München, Oldenburg. 1877; — L. HUGUES, *Storia della Geografia*, Torino, Loescher, 1884.

(2) RICCHIERI, *Gli studi geografici nello sviluppo della civiltà e nell'educazione moderna* in *Riv. Geog. Ital.*, 1897, 177.

con mezzi semplicissimi quei meravigliosi « portolani » che loro permettono di navigare sicuri in tutto il bacino del Mediterraneo ed anche lungo le coste dell'Atlantico. L'arte della cartografia, nata in Italia, si sparse ben presto nella Catalogna, nella Francia, nei Paesi Bassi, dando ovunque un nuovo impulso all'arte della navigazione, per cui furono resi possibili quei grandi viaggi di scoperta, che riempirono della loro fama i secoli XV, XVI e XVII, e diedero all'economia mondiale un nuovo indirizzo.

Il progresso della cartografia, l'aprirsi di tanti nuovi orizzonti, il risorgere e fiorire delle scienze matematiche e fisiche non poterono non produrre un risveglio negli studi geografici, ed il Varenio verso la metà del 1600 dettò il primo trattato di geografia fisica, di cui non isdegnò farsi editore e commentatore lo stesso Newton (1). In Francia poco appresso si

(1) B. VARENI, *Geographia generalis, in qua affectiones generales telluris explicantur etc. summa cura aucta et illustrata ab Isaaco Newton*. Cito l'ed. di Napoli, 1715. Il Varenio definisce la Geografia così: « Scientia mathematica mixta, quae telluris partiumque illius affectiones a quantitate dependentes, nempe, figuram, locum, magnitudinem, motum, coelestes apparentias atque alias proprietates affines docet. » L'oggetto poi della Geografia « sive subiectum circa quod, est *Tellus imprimis superficies eius et partes* ». La divide poi in *generale* e *speciale* a seconda che tratta di tutta la terra o solo di una parte di essa. Non bisogna poi dimenticare il dotto gesuita G. B. RICCIOLI, autore d'una voluminosa *Geographia et hydrographia reformata* (Venetiis, 1672), la quale segna un vero progresso, anche rispetto a quella del Varenio, a cui è posteriore di circa cinquant'anni. Secondo lui « *Geographia simplex est scientia mathematica de terraquea mole in universum, quatenus quanta est, ac mensurabilis tum secundum se, tum quoad proprietates quas expositione ad coelum relata nanciscitur* ». Egli vuol essere, e di fatti lo è, un riformatore della Geografia, e nell'introduzione, dopo aver parlato del modo in cui nel tempo passato era stata trattata, scrive: « *nemo tamen ita partem mathematicam Geographiae excoluit, ut non supersint mihi multa vel emendanda vel addenda in omnibus fere partibus huius facultatis. Praesertim vero de terrae magnitudine, de altimetria montium et atmosphaerae, de distantia visus, de libramento aquarum defluentium, et mensura velocitatis, earumque incremento etc.* ».

Come si vede, tanto il Varenio che il Riccioli credevano la Geo-

hanno le prime misurazioni scientifiche del grado, mentre il Delisle ed il D'Anville dànno basi scientifiche alla cartografia: anzi col Buache s'inizia, con metodo non del tutto retto in vero, lo studio della morfologia terrestre, ed il Cassini getta le basi di quei grandi rilievi topografici, a cui in gran parte si devono i progressi attuali della Geografia. Questa tuttavia nei secoli XVII e XVIII era ancor ben povera cosa: imperava sempre la tradizione classica, la quale molto spesso era in lotta colle moderne scoperte, ma da cui molto a stento si riusciva a distaccarsi: mancava poi assolutamente ancora un legame logico fra quella farragine di notizie e di curiosità d'ogni genere, a cui si dava il nome di Geografia, ma che certo non poteva pretendere con diritto di essere chiamata scienza. Al secolo XIX era riserbata la gloria di trovare il giusto cammino della Geografia e di darle fra le scienze tanto naturali quanto antropologiche il posto ch'essa merita. *(Continua).*

PIETRO GRIBAUDI.

grafia una scienza puramente matematica, e come tale infatti la trattarono. Mi piace tuttavia notare che nell'opera del Riccioli (onore della scienza geografica italiana nel secolo XVII) si dà maggiore importanza che in quella del Varenio alla morfologia terrestre e specialmente all'idrografia.

---



# CRONACHE E RIVISTE

---

## GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

---

I. — **Le Terre rare.** — Il *Guichart*, in un articolo della *Revue Général* (15 Luglio 1899), ci porge interessanti notizie intorno alle cosiddette *terre rare*, nome con cui comunemente si designano l'*ittria*, o ossido di *ittrio*, e gli ossidi di *cerium*, di *torium*, di *lantano*, di *didimo*, ecc. Fin dal principio di questo secolo si conoscevano queste *terre rare*; ma erano poco studiate a motivo della loro stessa rarità. Ai nostri giorni, mercè la recente invenzione dei becchi *Auer* (1), si portò più viva verso di loro l'attenzione dei mineralogi e dei chimici, che sottoposero ad accurato esame i minerali che già si sapevano formar da matrice a quegli ossidi; se ne rinvennero anzi nuovi giacimenti, facilitandosi sempre più il metodo di estrazione.

I minerali assai varii, che contengono le *terre rare*, si trovano generalmente nelle rocce eruttive, gneis, graniti, sieniti, felspati, o nelle sabbie che ne provengono. Citiamone due principali. La *torite*, silicato anidro di torium, contenente inoltre del ferro, del calcio, dell'uranio, ecc., si trova in Norvegia. La *monazite*, fosfato anidro di cerium, di lantano e di didimo, con tracce di ferro, ecc., è stata recentemente trovata in gran quantità agli Stati Uniti, al Canada, e al Brasile; essa trovasi ordinariamente nelle sabbie, soventi aurifere; e la si separa, come l'oro, per mezzo di lavaggi, dai minerali più leggeri che l'accompagnano (Vegg. *La Science Catholique*, d'Arras. Oct. 1899).

(1) Il sistema di illuminazione, oggidì sì diffuso, e inventato nel 1885 dal Dott. *Auer von Welsbah*, di Vienna, si compone essenzialmente d'un *manchon* portato all'incandescenza con la combustione d'un miscuglio d'aria e di gaz illuminante. (*H. Bunte*. — Les progrès récente de l'éclairage apr les flammes. — *Revue Générale*, 15 juin 1898).

II. — **Se il cono del Vesuvio esistesse prima del 79.** — Ognuno sa che prima del 79 avanti Cr. noi non abbiamo alcuna notizia certa di eruzioni Vesuviane; quella detta di Beroso è noto che fu una invenzione di frate Anni da Viterbo. La prima eruzione storica è quella descritta nelle due lettere di Plinio il giovine, detta quindi *Pliniana*, avvenuta nel 79, regnando Tito. Quale fosse pertanto la forma del Vesuvio prima del 79, è oggetto di seria discussione fra i geologi. Alcuni sostengono che allora il cono attuale del Vesuvio non esistesse, ma vi fosse solo il Monte Somma, non già semicircolare e slabbrato come ora, ma circolare e a guisa di anello intero; il cono Vesuviano si sarebbe formato nella grande eruzione del 79, nella quale sarebbe prima crollata quella metà del Monte Somma che sta sopra all'attuale Piana, poi dalla colossale emissione di ceneri e pietre si sarebbe formato attorno alla bocca eruttiva quel cono centrale che ora dicesi *Vesuvio*, e che raggiunse in seguito la sua piena altezza sopra il Monte Somma. Altri invece vogliono che il cono Vesuviano coesistesse col M. Somma fin da tempi preistorici; in appoggio di quest'opinione citasi un affresco, trovato negli scavi Pompeiani, e che rappresenta il M. Somma con a destra un altro monte, il quale secondo i fautori di quest'opinione sarebbe lo stesso Vesuvio; mentre gli avversarii lo sostengono un monte della catena apenninica, situata alle spalle del Somma. Stanno per la prima sentenza, tra gli altri, lo Stoppani, il Lyell, il Lapparent, il Mercalli, il Neumayr; per la seconda il Palmieri, il De Stefani, il Ficher. Recentemente la disputa si accese di nuovo tra due eruditi cultori delle scienze geologiche, il *De Lorenzo* e il *Franco*, sostenendo quegli la *preistoricità* del cono vesuviano centrale, e questi la sua formazione nel 79. Legga chi vuole i loro articoli nel *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 1897, 1898, 1899.

Come accennammo nel nostro *Manuale di Geologia* (vol. 2°, art. 1° § I punto 8), la soluzione della questione potrebbe ottenersi dall'esame di questi dati: 1° Strabone, descrivendo il Vesuvio prima del 79, non parla di cono centrale di cenere, nè di forma a due punte (quale sarebbe quella del Vesuvio-Somma); 2° il Vesuvio ci è descritto sino a quel tempo come un semplice cono tronco con un vastissimo cratere poco pro-



fondo, nel cui interno 150 anni prima avrebbe bivaccato l'esercito di Spartaco; 3° ci vien riferito che nell'eruzione del 79 crollò una parte del monte; 4° la colossale emissione di pietre e di ceneri, che ne seguì, non potè avvenire, secondo l'ordinario processo dei fenomeni vulcanici, se non con la formazione di un nuovo cono attorno alla bocca eruttiva. -- Questi punti ci sembrano indiscutibili, e potrebbero chiarire la prima pagina della storia Vesuviana.

III. — Nello stesso *Bollettino della Società Geologica Italiana* rileviamo i seguenti articoli, degni di considerazione: **Un nuovo lembo conchigliifero di Reggio Calabria**; in quest'articolo il Dott. Giuseppe De Stefano narra di avere scoperto a Morrocu presso Reggio un deposito conchigliifero, ripieno di quei lamellibranchi, che diconsi *pinne*, e in tanta copia da poter dare a quegli strati il nome di *strati a pinne*. — **Studi geologici sulle roccie dell'Appennino Bolognese**: è un interessante monografia, in cui il dott. Vinassa de Regny studia dal punto di vista geologico e petrografico le rocce gabbriche, diabasiche, ofiololitiche, ecc., dell'Appennino bolognese. — **Altri fossili dello Schlier delle Marche** (nota dei soci De Angeli D'Ossat e G. F. Luzi): la scoperta di questi fossili conferma sempre più la sentenza che il terreno marchigiano, presso S. Severino, appartiene al miocene. — Infine importantissimo, anche per le note aggiunte, è l'articolo intitolato: **Cenni sulla Geologia di Taranto**, dovuto ai signori Verri e De Angeli D'Ossat. Il signor Verri ebbe larga opportunità di studiare il terreno Tarentino, perchè vi dimorò due anni quale direttore del Genio militare, e prese parte a molti lavori di costruzioni terrestri e marittime, specialmente a quelli delle presa d'acqua per l'Arsenale. La sua monografia pertanto è interessantissima; oltrecchè è scritta con bello stile e con chiarezza rara in siffatti lavori. Discorrendo dei pregi di quel lembo storicamente celebre della Magna Grecia, non ne tace il lato deplorabile, vale a dire, le paludi cagionate dall'interrimento delle sorgenti e dei fiumi, dal formarsi delle dune e dall'incuria degli abitanti: non è più quel terreno dove la vicina città di Metaponto, a simbolo di fertilità, improntava la moneta con la spiga; il Galeno non è più quel limpido rio, che irrigava i giardini, dove Virgilio ricorda d'aver veduto il



vecchio Coricio a primavera cogliere le rose, nell'inverno i giacinti. Non essendosi regolato il lavoro della natura, la forza delle cose portò lo squallore dove più fulgida splendeva la civiltà della Magna Grecia. Assai opportuna è la nota I<sup>a</sup> di Geologia applicata, dove il Verri dimostra i danni prodotti, specialmente nel regime delle acque freatiche, dall'aver trascurato lo studio pratico della Geologia.

IV. — **Le Alpi Friburghesi.** — Il celebre Raymond de Girard, professore di Geologia all'Università Cattolica di Friburgo, ha pubblicato sulla fine dello scorso anno (1898) una bellissima Monografia su *Les Alpes Fribourgeoises*, estratta dalla *Revue des Questions Scientifiques* (Louvain, Impr. Polleunis et Centrick). Il chiaro Geologo, all'indomani del Congresso scientifico internazionale di Friburgo, il 21 Agosto 1897, aveva fatto con alcuni socii del Congresso un'escursione geologica, avente per obbiettivo il bordo delle *Prealpes romandes* e il campo di abbassamento di Bulle. Or l'importanza delle osservazioni e dei dati raccolti in questa gita fu tale che i compagni spronarono il Girard a stenderne una succinta Relazione, com'egli fece con questa Monografia.

L'autore, nel rintracciare l'origine delle Prealpi Friburghesi, abbraccia la sentenza dello Schardt, che vede in esse una nappa rocciosa che sarebbe scivolata dalle regioni più elevate della catena, e si sarebbe piegata e dislocata al momento in cui il suo piede venne a battere contro il masso molassico. Le Alpi Friburghesi poi si compongono secondo il Girard, di quattro catene arcuate, parallele alle Alpi centrali e all'asse delle Prealpi: la *catena di Gastlosen*, la *catena di Morthays* (che ha i picchi più elevati, come il *Vanil Noir*, 2386. m.), la vallata *de la Gruyère* (famosa pei formaggi), e infine la catena di *Lys*.

L'epoca, a cui appartengouo le Alpi Friburghesi, la natura dei varii terreni che le compongono, la bellezza e l'incanto di quelle vette colossali, di quelle pittoresche vallate, ci vengono descritte con sì mirabile precisione e sicurezza scientifica, con sì accurata eleganza che fanno del suo opuscolo una lettura erudita ed amena.

V. — **La frana di Amalfi.** — Da molto tempo quasi nessuno più ricordava la città di *Amalfi*, se non allorquando leggevasi nei

libri di fisica, o in quelli di storia patria, il nome di due gloriosi suoi figli, *Flavio Gioia* perfezionatore della bussola, e *Tommaso Aniello (Masaniello)*, capo della rivoluzione napoletana contro gli Spagnuoli nel 1647. Non era però ignota la sua spiaggia a coloro, specialmente inglesi, che bramavano passare alcuni giorni di sollievo in amena ed aprica posizione, al mite aleggiare della brezza marina e delle aure tepide e profumate dei poggi ridenti della Campania. La città di Amalfi situata allo sbocco di una gola selvaggia del Monte Cerciti, attraeva le visite degli stranieri appunto per la sua ridente posizione, pel panorama che presentano le sue case, attaccate alla roccia come nidi di rondini tra il verde e l'oro dei limoni, per le ville deliziose che ne abbellano i dintorni, più che pei monumenti, ben pochi dei quali attestano degnamente la sua passata grandezza; e tra questi primeggia però la bella cattedrale di S. Andrea, opera di stile lombardo-normanno del secolo XI.

Ma il giorno 22 Dicembre dello scorso anno circondò il nome della piccola città di una nuova celebrità, pur troppo triste e dolorosa. In quel giorno un'enorme frana cadde dai monti della costiera, che sovrastano Amalfi, seppelli alcune case, l'albergo di S. Caterina, parte dell'albergo dei Cappuccini, ostruendo per lunghissimo tratto la strada provinciale, distruggendo il porto, e andando in fine a inabissarsi nel mare. Sette velieri affondarono, un faro fu abbattuto. I morti furono dodici, tra i quali due signore inglesi, quattro contadini, il capitano d'un brigantino e due marinai.

La frana caduta, a quanto rilevasi dalla vasta orma bianca lasciata, oltrepassa i duecento metri quadrati, e secondo alcuni avrebbe asportato un'estensione di roccia di trentamila metri cubi. Si fa poi ascendere il danno dei fabbricati a più di un milione.

Variano le opinioni (come spesso avviene) intorno alla causa del disastro: chi la attribuisce ad una galleria scavata nel seno della montagna; e chi invece alle corrosioni prodotte nelle viscere della montagna dalle ultime alluvioni e dalle piogge posteriori.

Prima di esprimere (se è lecito) il nostro debole parere,



vogliamo notare che sonvi diverse specie di frane: 1.<sup>o</sup> di *scivolamento*, le quali avvengono quando l'acqua di infiltrazione rammollisce strati argillosi: le rupi allora sovrastanti, scivolando su di esse, precipitano. Così avvenne la catastrofe di Rosberg nel 1806; e così pure avvenne, secondo noi, la catastrofe di Airolo, nel passato anno, composti essendo sì l'uno come l'altro masso di micaschisti e di argille, in gran parte (Cfr. Negri, Geologia d'Italia, vol. 3.<sup>o</sup>, e De Lapparent, Physique Géogr. Lez. 22.<sup>a</sup>). 2.<sup>o</sup> Di *erosione*, cagionate dalle acque che corrodono le rupi alla loro base e ne determinano la caduta. Sono frequentissime, specialmente lungo le spiagge marine. 3.<sup>o</sup> Per *ischiacciamento del sottostrato*. Ne offrono esempi le rupi sostenute da strati argillosi e marnosi, che, rammolliti dall'acqua, vengono schiacciati dal peso della roccia, la quale allora cadendo si capovolge. Così avvenne nel 1851 lo scoscendimento del Plattenberg a Rathshausen nella Svezia. 4.<sup>o</sup> Infine per *terremoto*, quando le scosse distaccano zone di terreno, come avvenne nel 1873 ad Alpago nel Bellunese.

Ora di quale specie è la frana avvenuta ad Amalfi? Crediamo sia di quelle che diconsi di *scivolamento*: e la prova ne è la stessa struttura e composizione della costa Salernitana, che è in generale formata da rocce calcaree argillose, appartenenti al cretaceo (V. De Lapparent, Géogr. Phys. Lez. 23.<sup>a</sup>). Non v'è quindi a meravigliare se le acque di infiltrazione siano riuscite a smuovere vaste porzioni della roccia o rupe presso la quale sta pittorescamente appollaiata Amalfi. Nè piccola sarà stata l'influenza della galleria, scavata nella montagna per la estrazione del materiale da costruzione; la quale galleria avrà servito certo a dislocare sempre più il terreno, che poi franò sulla spiaggia e nel mare. Questa galleria però non può essere stata la causa principale della frana; ma avrà cooperato a produrre la frana insieme con le acque filtranti che poco alla volta disgregarono e fratturarono la rupe, e le quali sono a dirsi veramente causa principale della frana stessa.

Non si creda però che Amalfi assista ora per la prima volta allo sfacelo della montagna, alla cui base si trova: anzi l'angusta spiaggia sabbiosa della sua piccola baia, distesa ai piedi dell'alta costa rocciosa, è stata fortemente alterata, dopo i bei



tempi della sua grandezza ed opulenza medioevale, per effetto di frane. In quei tempi, a quanto sembra, Amalfi possedeva un porto riparato per la sua flotta, che solcava potente il Mediterraneo, e, difesa anche per via di terra dal suo litorale montagnoso, invitò le genti circonvicine a fissarvi la dimora, tantochè allora conteneva fin 70 mila abitanti. Ma le continue frane colmarono quasi il porto, distrussero molti edifici, e modificarono l'aspetto della costa (V. *Fischer*, *La Penis. Ital.* IV, *Le coste*). Quindi pur serbando tracce dell'antica deliziosa sua postura, l'Amalfi moderna è ridotta ad una piccola città di pesca e d'industria; e potrà anche subire più terribile sorte, se non si provvede sollecitamente ad impedire altre frane assai probabili, colla proibizione di nuove gallerie e con l'allacciamento delle acque pluviali e torrentizie.

VI. — **Monumenti megalitici di Borgy** (Saône-et-Loire). — Il dott. Variot ha segnalato alla Società d'antropologia di Parigi e alla commissione dei monumenti megalitici, due bei *dolmens* situati a Borgy, comune di Dezize (Saône-et-Loire). La tavola di questi *dolmens* è perfettamente conservata; essa è formata di un sol blocco di calcare, pesante almeno 100 quintali e avente 4 metri di lunghezza; le pietre di sostegno, formate da piastre enormi, furono scoperte con lavori di sterramento diretti dal dottor Variot. Gli scavi han permesso di scoprire, al disotto della tavola, ossa umane, asce in diaspro malachite (jade), punzoni o spilloni in osso, che fanno conoscere che questi *dolmens* sono monumenti funerarii rimontanti all'*età della pietra*.

*Sac. Dott. Prof.* GIOVANNI BRAMBILLA (1)  
(Cremona).

(1) Il nostro collaboratore Sac. Dott. G. Brambilla è autore di un trattato elementare di Geologia in corso di stampa (sono pubblicati i Vol. 1° e 2°), buono per esattezza e modernità di dottrine e di dati. Si raccomanda ai Licei, specie degli Istituti Religiosi.

(Nota d. D.)

## ZOOLOGIA

---

**STUDI E SCOPERTE** — **La causa della colorazione dei pesci.** — Durante il Congresso delle Società scientifiche di Francia tenutosi a Tolosa dal 4 all'8 Aprile, nella sezione di Zoologia vennero fatte diverse comunicazioni sui pesci e sulla pesca sia dal lato scientifico come da quello delle applicazioni pratiche.

Dal *Neptunia* riportiamo le ricerche fatte dall'Henri Mandoul, e che egli comunicò al Congresso, intorno alla *Pigmentazione dei pesci*, ricerche che portano nuova luce sulle cause che producono il fenomeno del mutamento di colore nei pesci.

Dobbiamo distinguere due cause di colorazione; la prima che ha la sua sede in certi elementi cellulari di *iridociti* i quali, come indica il nome stesso, hanno la proprietà fisica, di produrre una iridescenza; la seconda causa è nei *pigmenti* di natura e colore diverso. Questi pigmenti possono essere liquidi e dare una colorazione quasi stabile, o presentarsi in forma solida, come granulazioni contenute in speciali cellule di tessuti connettivi dette *cromoblasti*, ed allora può il pigmento granuloso spostarsi nella cellula che lo contiene. Variando lo stato di agglomerazione o di rarefazione del pigmento granuloso nell'interno dei cromoblasti, si determinano concordi tante variazioni del colore dell'animale. Queste diverse cause, variamente combinandosi fra loro producono il complesso fenomeno della colorazione dei pesci.

Il meccanismo del mutamento del colore è in stretta relazione con fenomeni nervosi d'ordine ottico. Le impressioni ricevute dalla retina per azione riflessa agiscono sui nervi che mettono in giuoco l'attività dei *cromoblasti*. Negli animali ciechi non esistono variazioni funzionali cromatiche e gli animali sono insensibili alle condizioni ottiche dell'ambiente. Si osserva a questo proposito che vi è uno stretto rapporto fra la colora

zione pigmentaria dei tegumenti interni e di quelli esterni, come dimostra il fatto che negli animali acciecati il peritoneo è sempre più chiaro che in quelli nei quali è normale la funzione visiva.

**Gli animali e la peste.** — Nel passato dicembre (1899) giunse a Genova il piroscafo *Berenice* del Lloyd austriaco, a bordo del quale eransi verificati dei casi di peste. — Il medico di bordo riferisce nel suo rapporto che già nel viaggio di andata e durante l'ancoraggio a Santos erano stati scoperti dei topi nella nave.

Durante i primi giorni del viaggio di ritorno ne furono rinvenuti morti tre, le cui carogne furono gettate in mare. Immediatamente s'incominciò a dare la caccia a quelli rimasti. Egli esprime la convinzione che l'infezione fu comunicata e propagata da quegli animali. Nella sua diagnosi trovò in uno su quattro casi i sintomi tossici della peste bubbonica.

Anche nell'epidemia che devastò l'India si rilevò che i sorci contribuirono a diffondere il contagio restando essi stessi vittime del microbo infettivo. Nella peste di Bombay venne poi provato che non soltanto i sorci, ma anche i colombi, le mosche e persino le formiche ne furono colpiti. — Nel posto ove lavorava, un corrispondente del *Times*, aveva notata l'esistenza di un nido di piccolissime formiche. Nel più forte del flagello osservò nel formicaio un movimento insolito; gli insetti occupati a sloggiare, trasportavano domicilio e provvisioni a tre metri più lontano. Proseguendo l'esame con maggiore attenzione, egli vide che parecchie centinaia di formiche eran morte o morenti, che altre trascinavano le morte formiche a certa distanza dalla loro nuova dimora, e gettavano fuori moltissimi chicchi di riso, come se fossero stati riconosciuti nocivi o inservibili all'alimentazione della comunità. Due giorni dopo continuando ad aumentare la mortalità, le formiche sloggiarono di nuovo, e il corrispondente notò che gli insetti impiegati al trasporto degli insetti morti e delle provvisioni avariate, fornivano il maggior numero di vittime, dando così una prova alla recente scoperta che il bacillo della peste si comunica per le mucose nasali e boccali.

**Cattura di un Balenottero.** — Il giorno 8 ottobre, sulla spiaggia marina di Porto S. Stefano fu preso un bellissimo esem-



plare giovane di *Balenopterus rostratus*. La società dei pescatori che dopo molti sforzi, riuscì a trarlo alla riva, lo spedì a Roma ad un grande negoziante di pesce, perchè fosse esposto al pubblico.

Il prof. Comm. Antonio Carruccio Direttore del Gabinetto Zoologico della R. Università l'acquistò e ne fece preparare la pelle e lo scheletro per quel museo.

Le misure più importanti sono: Lungh. tot. metri 4,71 di cui 39 centimetri appartengono alla coda. — Larghezza della coda M. 1,30 — Altezza della pinna dorsale cent. 28 — Altezza delle pinne toraciche cm. 58 — Lunghezza della testa M 1 — Sporgenza della mascella inferiore cm. 10 — Lunghezza dei fannoni cm. 14 — Larghezza dei fannoni cm. 2  $\frac{1}{2}$ .

**Due specie di uccelli per la prima volta osservate in Italia.** — La Collezione Ornitologica dell'Ill. Ornitologo Prof. Ettore Arrigoni degli Oddi si è arricchita di due specie d'uccelli nuovi per l'Avifauna Italiana: dell'*Aquila rapax* (Temminck) e del *Buteo desertorum* (Daudin).

L'aquila rapace è specie affatto africana: la sua area di distribuzione è estesissima e va dall'Algeria alla Palestina ed al Capo di Buona Speranza; è piuttosto rara al Senegal ed invece sembra essere la più comune delle aquile al Transvaal ed al Capo di Buona Speranza; non si estende ad est della Palestina e nell'India è rimpiazzata dall'affine *A. vindhiana* (Frankl). In Europa fu trovata di assai rara comparsa nel Sud della Spagna e se ne catturò qualche esemplare in Bulgaria, in Turchia ed in Russia.

Il *Buteo desertorum* o poiana minore fu colto a Foggia. Esso abita il Sud-Est nell'Europa, l'intera Africa e tutta l'India. Fu osservato accidentalmente in Spagna, nel Portogallo, nella Svizzera, in Germania nella Turingia, nella Prussia orientale ed in Sassonia. Più ampiamente V. Avicula N. 21-22, 1899.

**Un uccello mostruoso.** — L'anno passato, sul mercato di Treviso dal Conte Emilio Ninni venne comperata una gallina la quale presentava quattro gambe. La tenne viva per diverso tempo onde a suo comodo poterla meglio osservare. Le due nuove gambe le teneva in posizione parallela al suolo all'altezza delle grandi remiganti, non avevano nessun movimento ed erano anche affatto insensibili.

Uccisa, si pigliarono le dimensioni della gamba destra e della gamba corrispondente anormale, ed eccole :

<i>Gamba normale</i>		<i>Gamba anormale</i>	
Femore . . . . .	7,02		6,08
Tibia . . . . .	10,02		9,01
Spessore della stessa	0,06		1,95
Tarso metatarso . .	6,06	sinistro	5,07
"          "          . .	— —	destro	5,05
Spessore del medesimo	0,07	sinistro	0,07
"          "          "	— —	destro	0,06

Le falangi benchè fossero più piccole erano bene sviluppate. — Altro caso consimile in un passero venne riferito dal Fabani or sono pochi anni sul *Bollettino del Naturalista di Siena*.

**Milioni di salmoni all'asciutto.** — Nella cala di Kelsey che è tributaria del lago di Clear in California, il pesce va a deporvi le uova; poi dopo la fecondazione e quando le piogge del maggio ne sollevano le acque, torna nel lago che è largo 8 miglia e lungo 25. — Ora avvenne che quest'anno (1899) le piogge ritardarono oltre l'usato, sì che l'acqua della cala di Kelsey un po' per infiltrazione, un po' per evaporazione in seguito ad un sensibile rialzo di temperatura sparì tutta quanta impedendo così al pesce novello di tornare nel lago. Per tal modo rimasero all'asciutto tanti pesci, per la maggior parte salmoni, per uno spessore di un metro ed una estensione di parecchie miglia quadrate. A carri, a vagoni il pesce ancora vivo venne asportato e con esso si nutrono un po' tutti, non esclusi i porci. Pure ne rimase ancora tanto da trarne del buon concime.

**RIVISTE — Marcialis prof. Eligio.** — Pregiudizii sugli animali della Sardegna. (Cagliari, Tip. dell'Unione Sarda). — Avevamo già il sempre bellissimo libro, scritto, anni or sono, dal Genè: *Pregiudizii popolari intorno agli animali*, che riguarda specialmente il Piemonte. In quest'altro lavoro, pur esso volentieri letto anche dai profani alla scienza, si fanno cono-



scere e si combattono gli errori ed i pregiudizii d'altra parte d'Italia su molti altri animali. Sarebbe bene che venisse pubblicato un lavoro che comprendesse gli errori ed i pregiudizii in proposito di tutte le regioni italiane.

**Scrofani dott. Pietro.** — Analogia di curvatura tra il becco dei Rapaci e le loro unghie. — Molte analogie troviamo fra le varie parti del corpo degli uccelli. Così vediamo relazione fra il colore del becco e quello delle zampe; fra la lunghezza del collo e la lunghezza della coda o delle zampe, ecc. Studii particolari in proposito però sono rari. In questo dello Scrofani risulta che soltanto negli uccelli predatori havvi una certa analogia tra la curvatura del becco e quella delle unghie, come può anche vedersi dalla unita tavola dimostrativa.

**Suster dott. Mario.** — Cenni storici sulle classificazioni degli aracnidi. — L'A. con lo studio degli aracnidi e del modo di considerarli e classificarli secondo i diversi autori da Linneo ai nostri giorni, dimostra quale immenso progresso abbia fatto la Zoologia in questi ultimi tempi rispetto alla classificazione non soltanto degli aracnidi ma anche degli altri animali.

**Lebeude Bilder aus dem Reiche der Tiere.** — Fotografie istantanee di animali del Giardino Zoologico di Berlino. Edito dal D.<sup>r</sup> L. Heck Direttore del Giardino. In 16 dispense a 50 pfennig. ca: 200 illustraz. (Werner Verlay C. m. b. H. Berlin, Equitable Sebäude).

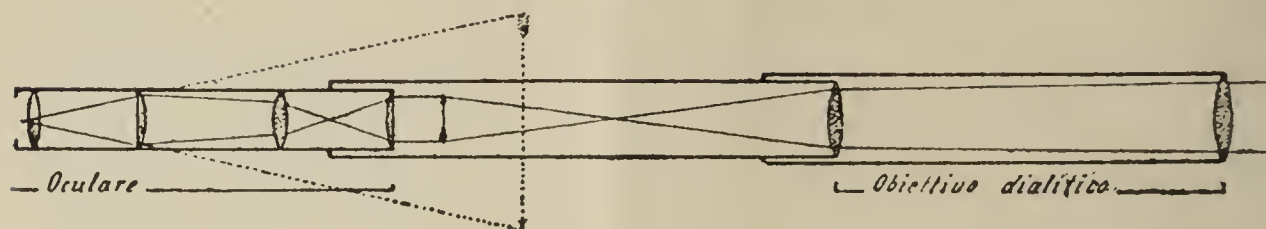
Sono pubblicate le prime dispense di quest'opera tanto nuova ed originale. Le fotografie sono eseguite con tutta la precisione che sa dare la moderna tecnica fotografica ed in dimensioni (25×18) non ancora date da altre collezioni simili di fotoincisioni. Le figure sono tutto vita, individualità e naturalezza, e fanno riescire quest'opera graditissima ad ogni naturalista, dilettante o scienziato, ad ogni amico del mondo animale. Per i preparatori poi, è da considerarsi indispensabile per i *modelli vivi* che lor fornisce.

SAC. PROF. C. FABANI.

**Il telemicroscopio.** — È recentissima invenzione dell'abate Deschamps. Come si vede dallo schema che riproduciamo, il telemicroscopio è un cannocchiale ad obbiettivo dialitico, for-



mato da due lenti acromatiche, poste tra di loro a distanza variabile, minore però sempre della distanza focale ed agenti quindi come se fossero una lente sola: la lente più convergente è interna, e porta rovesciata l'immagine al di là del fuoco dell'oculare, che la ritorna diritta. L'oculare qui applicato è quello



di Dollond. Ad una distanza di più di 25 centimetri si ponno contemplare gli oggetti coll'ingrandimento di 12 diametri e più. Con un debole allungamento del tubo il telemicroscopio può anche servire da cannocchiale e sostituire assai vantaggiosamente i binocoli comuni. (*Cosmos*, n. 777, pag. 770). Lo indichiamo qui il nuovo apparato, perchè è da suggerirsi in modo speciale agli entomologi, che lo troveranno vantaggioso per seguire la vita e i costumi degli insetti.

## METEOROLOGIA E FISICA TERRESTRE

### STUDI E SCOPERTE — Per la storia del barometro. —

Si disputa sulla parte che ebbero Pascal e Cartesio nel confermare, perfezionare ed applicare la scoperta del nostro Torricelli (Cfr. Poggendorf, *Hist. de la Phys.*, Paris, 1883, pagg. 187, ecc.). L'abate G. Monchamp, dell'Accademia reale del Belgio, ripubblica ora e commenta, nel *Bollettino* dell'Accademia medesima, una lettera poco conosciuta di Cartesio al P. M. Marsenne, datata da Egmond il 13 dicembre 1647, dalla quale risulta doversi a questo filosofo il primo pensiero della esperienza fatta eseguire da Pascal a Puy-de-Dome il 19 settembre 1648, ed insieme il primo pensiero di unire al barometro

una scala graduata e di istituire confronti tra le pressioni atmosferiche indicate contemporaneamente in luoghi tra loro distanti. La Mem. dell'abate Monchamp è riferita anche in *Ciel et Terre*, 1 dic., pagg. 468-473.

**Per la storia del termometro** — È comune nei nostri testi di fisica la sinonimia di *termometro di Celsius* e *termometro centigrado*. L'abate Mazè, tanto benemerito della storia di questo istrumento, pubblica nei C. R. del IV Congresso Scientifico dei Cattolici (Sez. VII, pag. 179) una nota che dimostra quanto sieno diverse tra di loro nel valore quelle due espressioni. — Verso la fine del secolo XVIII il termometro che segnava 0° al ghiaccio fondente e 100° all'acqua bollente era noto, e coi due nomi di *termometro di Lione* e *termometro svedese*. Due inventori, all'insaputa l'uno dell'altro, erano riusciti al nostro termometro centigrado: a quale dei due la priorità? — Christin, il 13 luglio 1740, legge all'Accademia di Lione, una nota, nella quale rende conto di studi comparativi da lui fatti tra il termometro ad alcool di Réaumur e quello a mercurio, e conchiude alla superiorità di questo: il 14 settembre dello stesso anno comunica di aver trovato il modo di costruire buoni termometri: nel dicembre 1742 comincia ad usare di questo nuovo termometro all'Osservatorio di Lione: nel luglio 1743, per mezzo dei giornali, fa conoscere il suo termometro, che è il centigrado. — Passando all'altra parte troviamo poi una nota del Wargentin, nelle Mem. dell'Accad. di Stocolma, del 1746, la quale asserisce che in *Svezia* avevano costruito questi nuovi termometri (con 0° a gelo e 100° all'ebollizione) Celsius, Strömer e di Ekström. Che i termometri di Strömer e di Ekström fossero pressochè identici ai centigradi moderni, e che esistessero il termometro del primo nel 1746 e quello del secondo nel 1750, è certo: nulla però dimostra che sieno esistiti prima, ed a Christin rimane quindi la priorità della scoperta. — A torto poi il Wargentin ha associato il termometro di Celsius ai centigradi svedesi, perchè da una nota (XIV, 255) delle Mem. dell'Accad. di Stocolma e da una Mem. dello stesso Celsius del marzo 1742, risulta che il fisico di Upsala, capovolgendo la scala centigrada ora in uso, segnava 0° al punto di ebollizione e 100° al punto di congelazione. Se si vuole adunque continuare



nel sistema di notazione universalmente adottato, scriviamo pure p. es.  $25^{\circ}$  C e leggiamo 25 gradi centigradi: volendo usare del nome dell'inventore, diremo però  $25^{\circ}$  Christin, ma non  $25^{\circ}$  Celsius, perchè nella scala di questi si avrebbero invece gradi 75.

**Le eclissi di luna per lo studio della nostra atmosfera.** — Nel *Cosmos* (p. 802, n. 778) l'ab. Moreux riferisce delle sue osservazioni sull'eclisse di luna del 16-17 dicembre ultimo. Nota che il nostro satellite presentò la tinta rossa caratteristica più chiara che nell'eclisse totale del 27 dicembre 1898, e meno pronunciato anche il bleu nella parte non eclissata, e questo in conseguenza dello stato secco della nostra atmosfera. Aggiunge quindi che egli non crede doversi fare assegnamento sulle eclissi di luna per rintracciare proiezioni di profili delle nostre montagne o prove di un'atmosfera lunare; che invece vorrebbe messo a profitto il fenomeno per ricerche fotometriche e fotochimiche più necessarie per lo studio della nostra atmosfera.

**Anomalie del grado geotermico.** — Si sa che si chiama grado geotermico il numero che misura quanto si debba penetrare nella crosta della terra perchè la temperatura aumenti di  $1^{\circ}$  C., e che in media questo valore oscilla tra i 31 e i 35 metri. Anomalie in più o in meno si ebbero già più volte a segnalare (cfr. Neumayr; *La terra*, Vol. I, p. 124 e segg.), alcune delle quali, come ad es. quella di Neufen, che dava il valore assai forte di 11 metri, fecero sollevare dei dubbi sulla esattezza delle misure. Il Dunker verifica ora e trova esatte le misure già fatte a Neufen, ed il Branco stabilisce che una simile rapidità di aumento di calore si osserva in sei altri punti, cioè a M. Massi di Toscana (grado geot. = m. 13.7), a Macholles presso Puy de Dome (m. 14.4), e nella regione petroleifera della bassa Alzazia ad Oberstritten (m. 12.2), Sulz (m. 12.7), Pechelbronn (m. 13.9) e Oberkutzenhausen (m. 16.1). — Per contrario assai debole il grado geotermico si è riscontrato in miniere della penisola di Keweenaw (Michigan), dove lo si è visto oscillare da m. 67.8 fino a 122.8 a seconda delle profondità. (Da note del *Ciel et Terre*, 1 Dic. pag. 478).

**Pioggie.** — Eccezionali sono le piogge nelle montagne di Cameroun. La media annua a Debundja (lat.  $4^{\circ} 8'$ , long.  $2^{\circ} 1' E$ ), a 4. m. 90 di altitudine, è di m. 9.40, che cade in due periodi



che hanno i massimi l'uno in giugno, l'altro in settembre. A Bilundi (posto ad un Km. dall'Oceano ed a m. 3 sul livello del mare) si ebbero nel 1877 m. 10.464 di pioggia. L'Hann pensa che se si collocassero delle stazioni sui fianchi dei monti Cameroun (picco Cameroun = m. 4074) si raccoglierebbero probabilmente quantità d'acqua eguali a quella di Cherrapunji (Khasia Hills in Assam), dove si è misurata la pioggia annua di m. 12, la massima finora constatata. (*Ciel et Terre*, 1 dic. p. 478).

**Formazione di un lago.** — Al Messico, nell'*hacienda* di Guaraco (presso il lago Chapala, nello stato di Michoacan e proprietà di Diego Moreno) recentemente si intesero rumori sotterranei ed una forte detonazione, e poche ore dopo un'enorme colonna di fumo si vide innalzarsi dalla cima di una collina vicina, nota per le sue sorgenti solforose. Sulla cima della collina si constatò poi aperto un lago di acqua solforosa e calda, di un chilometro di circonferenza e 12 m. di profondità.

**RIVISTE.** — ODDONE PROF. E. — **Determinazione degli elementi del magnetismo terrestre a Pavia nel 1898.**

— (Rend. R. I. L. Ser. II, Vol. XXXII). — Comunica i risultati di misure fatte al R. Osservatorio Geofisico di Pavia (lat. =  $+ 45^{\circ} 11' 20''$ , long. W. Roma [M. Mario] =  $3^{\circ} 17' 20''$ ) e che danno per gli elementi assoluti del magnetismo terrestre in questa località i valori:

Declinazione	Inclinazione	Intensità (C. G. S.)		
		orizzontale	verticale	totale
$11^{\circ} 48' \pm 2'$	$61^{\circ} 26' \pm 2'$	$0,216_5 \pm 0,001$	$0,397_5$	$0,452_4$

LIPPMANN G. — **Les nouveaux gas de l'atmosphère** in *Annuaire 1900*, par le Bureau des Long. Paris. — L'A., riassunte le esperienze di Cavendish (1785) e le induzioni di Dulong (1826), espone le ricerche di Lord Rayleigh e di Ramsay relative alla scoperta dell'*argon* (1895), ed i metodi impiegati dai due fisici inglesi per la preparazione di questo gaz, per la constatazione della sua presenza nell'aria atmosferica, e la determinazione delle sue proprietà fisiche e chimiche. E aggiunto un cenno circa la scoperta dei compagni dell'*argon*: il *crypton*, il *neon* ed il *metargon*.

FABANI D. CARLO. — **Un fenomeno misterioso ossia la fiammella di Berbenno** (in *Atti dell'Accad. Pont. dei N. L.*,

Sess. del 17 dicembre 1899). — Berbenno in Valtellina da più di venti anni è teatro di un fenomeno, di cui nessuno finora seppe dare una plausibile spiegazione. Ogni notte una fiammella misteriosa si accende a circa 700 m. dalla casa parrocchiale e discende leggera fino ad un crocicchio, dove si converte in una nuvoletta biancastra, che resta un po' stazionaria, e poi torna a muoversi per passare a scomparire in una vigna contigua al piazzale della Chiesa. Fu vista più volte questa fiamma ripetere per un tratto la prima strada e poi deviare ad una località poco distante per ritornare infine al crocicchio solito e andarsi a spegnere in un'altra vigna vicina: altre volte fu vista attraversare il piazzale della Chiesa e alzarzi all'altezza delle finestre della casa parrocchiale dirigendosi a questa casa, oppure all'orto od anche alla chiesa: non raramente sono due od anche tre le fiammelle che si accendono in diversi punti e che tutte scendono a fondersi in un globo luminoso unico al crocicchio comune per dirigersi quindi al vigneto solito, a morirvi. Alternarsi di stagioni, piogge o nevi non estinguono la fiamma: venti contrari non la deviano. Ora come globo, ora come stella, ora come cono luminoso, con tinte passanti dal bianco-nebuloso all'azzurro, al rosso-vivo, si muove senza che i filari dei vigneti e le piante l'abbiano da offendere od alterare: cammina ora lenta, ora vertiginosamente, alzandosi od abbassandosi come palla elastica che rimbalzi o cada: scompare talvolta sfumando in aria senza scoppio, più spesso come tuffandosi nel terreno. Fenomeni analoghi, anzi identici, hanno presentato in questi anni anche una valletta presso Locarno, Quargnengo presso Alessandria, Compiano di Reggio E., Bovegno in Val Trompia. Quale la causa? Non occupiamoci di chi la cercò in manifestazioni spiritiche, e sospendiamo ogni giudizio su manifestazioni soprannaturali: osserviamo intanto che il modo col quale la fiamma vagola, come il suo accendersi in tutte le stagioni, escludono affatto l'opera pazza o cattiva dell'uomo o l'intervento di insetti fosforescenti. Tra le ipotesi a base scientifica tre principalmente si sono divise il campo: « o il fenomeno si può ascrivere ad allucinazione, o a fuochi fatui o all'elettricità » (p. 12). — La prima, cara al Prof. Ermacora, la respingono il numero e la qualità delle persone che hanno osservato il fenomeno in condizioni da esclu-



dere ogni proprio inganno. — Incontra gravi obbiezioni anche la ipotesi, che cerca la spiegazione nella combustione spontanea di idrogeno fosforato. La fiammella difatti non si è mai vista nel cimitero, e si accende anzi sopra un terreno ghiaioso, e poi in tutte le stagioni, il che di solito i fuochi fatui non fanno, restando di solito spenti d'inverno. Si può pensare a gaz esalanti dalla alterazione di depositi organici a valle di Berbenno e che o per fessure interne od anche all'esterno, per la loro leggerezza, salgano a monte e quivi si accendano con intervento di elettricità. « Quest'ipotesi verrebbe ad ammettere che il fenomeno luminoso è un effetto derivato dall'azione simultanea dei due grandi agenti fisici, l'elettricità e la combustione dell'idrogeno, ed è abbastanza ingegnosa » (p. 25). L'ipotesi dà ragione di diverse circostanze del fenomeno, non però di tutte, ed ha ancora davanti « obbiezioni che non furono sciolte ». — E « non si potrebbe allora vagliare qualche altra ipotesi, facendo derivare e sussistere il fenomeno per semplice elettricità? » (p. 26). L'A. cerca di collegare il fenomeno ai fuochi di S. Elmo, talvolta essi pure ambulanti, ed ai fulmini globulari; e ricorda parecchie circostanze che fuori di dubbio assicurano un intervento dell'elettricità. — Conchiude tuttavia coll'osservare che sullo strano fenomeno si hanno ipotesi vaghe ancora e dati pochi, e assai opportunamente invoca l'analisi spettroscopica della fiamma per cominciare a determinarne la composizione chimica, primo filo di guida nella misteriosa questione. — La *Memoria* del Fabani è lavoro interessante, diligente, coscienzioso. M.

BARATTA M. — **Una pratica applicazione degli studi sismici. Progetto di assicurazione contro i danni dei terremoti**, 2.<sup>a</sup> ediz. Voghera, Tip. Gatti, 1899.

L'A. premette il prospetto delle vittime e dei danni che in Italia vennero fatti dai terremoti dal sec. XVII in poi: osserva che i proprietari delle case danneggiate dalla scossa, di solito scarsi di mezzi dopo il disastro, riparano male e preparano così più facili altre rovine, come ad Ischia ebbe a constatare l'ab. Mercalli: si domanda: non potrebbe la sismologia provvedere? Sì, e questo sia col suggerire un'edilizia razionale per orientazione e modo di costruzione, sia col rendere ora possibili le *assicurazioni*. In ogni regione esistono speciali centri di scuotimento ormai determinati e classificati: la frequenza e il grado



col quale un dato paese è stato scosso o si scuote è misura della frequenza e del grado coi quali anche in futuro si scuoterà: sono dunque ora possibili le *assicurazioni* contro i terremoti, come ci sono quelle contro la grandine e gli incendi, e sarà appunto *il grado di sismicità* del paese ciò che costituirà il criterio per stabilire il premio dovuto alla compagnia assicuratrice. Dopo un disastro, la società risponde, ed ecco il proprietario fornito di *mezzi* e di *criteri* per la costruzione di edifici, che nella futura prova resisteranno più forti. — Del medes. A. ricordiamo anche la *nota: A. Volta e i suoi studi sulle fontane ardenti di Pietramala e di Velleja* — nel fasc. VI. del Boll. Soc. Geogr. Ital. M.

## G E O G R A F I A

---

**NOTIZIE.** — **Concordato anglo-tedesco per le isole Samoa.** — La questione per le isole Samoa, che minacciò di prendere qualche volta brutta piega, è stata ora definitivamente risolta con un concordato tra l'Inghilterra e la Germania. Questa ebbe dall'Inghilterra la rinuncia di tutti i suoi diritti sulle due isole principali dell'arcipelago: Oupolou colla capitale Apia e Savai cogli isolotti adiacenti.

Alla sua volta la Germania rinunziò, come l'Inghilterra, in favore degli Stati Uniti ad ogni suo diritto sul gruppo Tutuila situato al 171° di long. est., ove già si trova la stazione navale Pago-Pago stabilita alcuni anni fa dagli Stati Uniti.

All'Inghilterra poi la Germania cede ogni suo diritto sulle isole Tonga o degli Amici, compresi il gruppo di Nava e l'isola Sauvage, e le dona pure le isole dell'arcipelago Salomone ch'essa possiede ad est ed a sud-est delle isole Bouganville e Rouka, cioè le isole Choiseul ed Isabella cogli isolotti adiacenti.

Per lo stesso trattato fu stabilito che il confine tra il possesso tedesco del Togo nell'Africa, ed i possessi inglesi adiacenti sia il Dako fino al 90° di lat. e poi una linea verso nord che sarà fissata da una commissione mista: così i territori del Mampursi e di Gambakha appartengono all'Inghilterra, quelli di Jendi e Sciakosi alla Germania.

— **La maggiore profondità oceanica.** — Nell'autunno 1895 si seppe che il *Penguin* il 23 luglio ad est delle isole Tonga non aveva potuto toccare il fondo a 8960 m. Allora l'ammiraglio Wharton incaricò il comm. A. F. Bafour di eseguire un accurato sondaggio della contrada. Il Bafour il 31 dicembre 1895 a  $30^{\circ} 27' 7''$  sud e  $176^{\circ} 39'$  est trovava un abisso profondo 9427 m., che supera di 600 m. la vetta più alta del globo e porta il dislivello relativo massimo della superficie terrestre a 18267 m. Finora la maggiore profondità oceanica conosciuta era quella scoperta nel 1874 dalla *Tuscarora* presso l'isola Iturup (Curili): raggiungeva m. 8513 (O. KRUMMEL, *Die tiefe Depression des Meeresbodens* in *Geog. Zeitschrift*, V. 7, 1899).

— **Il Dott. Nathorst nella Groenlandia orientale.** — Il 12 settembre u. s. è tornato a Malmö il Dott. Nathorst che si era recato sulle coste orientali della Groenlandia a ricercarvi Andrèe. Di questo non si ebbe alcun vestigio; ma la spedizione fece importanti studi e lavori geografici.

— **Nuovo porto russo nell'Oceano glaciale.** — Il 6 luglio u. s. fu inaugurata l'apertura del Porto Caterina sulla costa Murmanica ( $69^{\circ} 15' N$  e  $33^{\circ} 30' E$ ). Il clima non è troppo rigido ed il porto è accessibile tutto l'anno. La temperatura media estiva è di  $+ 11^{\circ}$  e l'invernale di  $- 7,05$ . Di rado si raggiungono i  $- 12^{\circ}$  o  $18^{\circ}$ .

— **Scandagli della « Belgica ».** L'Arctowski in una relazione preliminare sugli scandagli della « Belgica » osserva che la spedizione antartica belga ha avuto il vantaggio di percorrere una regione ancora inesplorata batimetricamente. Le più grandi profondità ottenute furono: 4.040 m. (a  $54^{\circ} 51'$  lat. sud e  $63^{\circ} 19'$  long. O); 4.800 m. (a  $56^{\circ} 28'$  e  $70^{\circ} 40'$ ); le minime 296 m. ( $54^{\circ} 51'$  e  $63^{\circ} 37'$ ) e 135 m. ( $67^{\circ} 51'$  e  $70^{\circ} 40'$ ). Le scoperte batimetriche della spedizione sono: a) Un bacino profondo e a fondo piatto fra il versante meridionale delle Ande e il sistema montuoso che forma l'ossatura delle terre visitate dalla « Belgica »; b) Da una parte e dall'altra una scarpata che limita il pianoro continentale; c) L'esistenza di un altopiano continentale all'ovest della Terra Alessandro I e al sud del  $71^{\circ}$  parallelo (*Mouvement géographique*, Bruxelles, n. 46, 1899).

**VARIE.** — È ritornata ad Anversa la nave *Belgica* colla spedizione « de Gerlache » che esplorò per due anni le regioni



polari antartiche, essendo partita il 16 agosto 1897. Come giustamente osservò E. Reclus, « la spedizione della Belgica segna una grande data nella storia della Terra, perchè è il primo bastimento che abbia svernato nei mari australi (1) ».

— È morto il giovane viaggiatore tedesco *Dott. Giorgio Kolb*, ben noto pel suo viaggio al monte Kenia nel 1894-96. Egli era ritornato nell'Africa orientale col fine di esplorare il paese posto ad est del Lago Rodolfo di cui aveva già raggiunto le rive: fu ucciso da un rinoceronte.

— Ebbe buon successo la spedizione Mackinder al monte *Kenia*; di cui fu raggiunta la sommità, che misura 5185 m. d'altezza. Furono scoperti quindici ghiacciai, di cui due molto estesi.

— Fu compiuta la grande via da *Resh* sul mare Caspio a *Teheran* per opera del governo russo: è lunga 219 miglia e nel costruirla si dovettero superare grandi difficoltà. Si dice che il governo russo voglia continuare la strada fino ad *Ispahan*.

**LIBRI** — L. D. CARBAJAL — **La Patagonia, studi generali.** S. Benigno Canavese, 1899, l. 5. È certamente l'opera più importante che sulla Patagonia sia uscita in Italia. Questo I volume comprende tre studi molto ben fatti sulla *storia*, sulla *topografia* e sull'*etnografia* della Patagonia: specialmente interessante è il primo che tratta di tutte le spedizioni che visitarono la Patagonia a cominciare da Magellano (1520) fino ai nostri giorni, ed il terzo diviso in quattro capitoli: *Popolazione* (Origine, statistica, ecc.), *Demografia*; *Studi etnografici* (Feste, alimentazione ed acclimatazione, abitazioni, il « gaucho » ecc.), e *Nosologia* (Stato sanitario generale, malattie infettive periodiche e comuni, mortalità, salubrità dei territori).

La Patagonia, secondo il C., si presta meglio per gli Europei che non per gli stessi Americani: nel 1889 la mortalità media fu del 2,5 ‰ per gli Argentini, 0,9 ‰ per gli Italiani; 2,7 ‰ pei Francesi e 0,6 ‰ per gli Spagnuoli.

Il secondo volume tratterà della *Climatologia e storia naturale*; il terzo dell'*Economia* (Poste, telegrafi, pastorizia, agri-

(1) Per maggiori informazioni sulle spedizioni polari antartiche in corso ed in progetto vedi P. GRIBAUDI, *Verso il Polo sud* in *Rivista Geografica Italiana*, Dicembre 1898.



coltura, industria e commercio); il quarto della *Vita politica, morale, religiosa*. Ne parleremo a suo tempo.

A. MORI. — **Come progredì la conoscenza geografica della Toscana** (Estratto dagli *Atti del III Congresso Geog. italiano*) Firenze, M. Ricci, 1899.

È un buon contributo, che il valente M. dell'Istituto geografico militare porta alla Storia della cartografia italiana. Dopo brevi considerazioni sullo stato della cartografia toscana alla fine del secolo XVIII, tratta successivamente dei lavori geodetici e cartografici dei francesi in Toscana, poi delle determinazioni astronomiche e geodetiche del Barone de Zach, delle triangolazioni dell'Inghirami, del nuovo catasto e carta geometrica della Toscana (1817), delle carte dello Zuccagni-Orlandini e del Segato, ecc.; e termina con un cenno sommario delle operazioni geodetiche, topografiche ed idrografiche eseguite in Toscana dopo l'unificazione del Regno.

Sarebbe bene che l'esempio del Mori venisse seguito da altri e che per ogni regione d'Italia si facessero lavori di questo genere e colla stessa diligenza. Allora solamente si potrà fare una storia della cartografia italiana, opera sommamente desiderabile.

**PERIODICI.** — Nel *Geographical Journal* Vol. XIV, N. 6 Dicembre 1899) W. RICKMER RICKMERS fa un'interessante relazione di due suoi viaggi a Bokhara (1895 e 1898); LICH G. MOSELEY parla delle regioni del Benue, di cui fa una descrizione molto lusinghiera, ed il cap. A. M. S. WINGATE di un suo recente viaggio da Sciangai a Bhamo attraverso l'Hunan (1898).

— Il numero di Dicembre (1899) dello *Scottish Geographical Magazine*, contiene due studi molto interessanti sull'isola di Giamaica: il primo è uno studio generale su quell'isola ed alcune altre delle Indie occidentali ed è dovuto ad ALFREDO G. NASHI; il secondo è uno *Schizzo geologico di Giamaica*, con una bellissima carta. L'isola di Giamaica ha una superficie di 4207 miglia quadrate e fu scoperta il 3 maggio 1494 durante il secondo viaggio di Cristoforo Colombo. Il suolo è vario come pure il clima, ed è specialmente adattato alla coltivazione della frutta, della canna da zucchero, ecc.

— La *Rivista Geografica Italiana* diretta dall'illustre G. MARINELLI e redatta da A. MORI, pubblicò nell'annata VI (1899)

molti interessanti lavori. Ricordo solo i principali. Nel I fascicolo D. GIANNITRAPANI descrisse sinteticamente la *Regione Alpina*; B. FRESCURA diede un esteso resoconto della *Geografia all'esposizione di Torino*; P. SENSINI ritornò sul tema del *Materiale scolastico per l'insegnamento della geografia e più specialmente sui Plastici topografici*; C. BATTISTI, riassunse *Gli studi limnologici italiani nel 1898*, ed A. MORI in una *Rassegna di Geografia coloniale* riassunse il movimento coloniale nel 1898. Nel fascicolo II-III C. BERTACCHI tratta della *Plastica* e della *Geologia della Regione Pugliese*; L. BERTOLINI della *Linea e dei fiumi di resorgiva in relazione alle lagune ed al territorio veneto*; e P. GRIBAUDI inizia una serie di articoli sull'*Avvenire economico della Cina*, dimostrando che, tardi o tosto, il popolo cinese non solamente saprà fare da se, ma porterà colle sue industrie e col suo commercio una vera rivoluzione economica nel mondo. Nel fasc. IV E. SAIJA parla delle *Deviazioni delle medie meteorologiche mensili normali dalla corrispondente media annua in Italia*, e P. GRIBAUDI *Della baia di San Mun e della questione italo-cinese*.

— Nei fascicoli V e VI specialmente notevoli sono gli articoli di E. RICCHIERI, *Colonizzazione e conquista*; OLINTO MARINELLI, *Spostamento della foce del Simeto in Sicilia*; L. NOCENTINI, *L'Italia e la Cina*. Nei fascicoli seguenti notiamo: O. MARINELLI, *Brevi considerazioni sull'impiego delle curve isometriche*; G. OLIVIERI, *Sulla identificazione dei fiumi che scorrono presso Girgenti coi nomi antichi di Akragas e Hypsas*; O. MARINELLI, *Sopra un nuovo procedimento orometrico*; M. RAINA e C. TONDINI DI QUARENGHI, *Una discussione sull'unificazione del calendario; il meridiano iniziale per le longitudini e l'ora universale*; A. COSSU, *Il concetto di Geografia secondo Strabone*; A. LORENZI, *La vegetazione lacustre*; A. GIACOSA, *L'Africa e la gara coloniale*; O. MARINELLI, *Termini geografici dialettali raccolti in Sicilia*; E. SAIJA, *Sulla elissoidicità geodetica nella determinazione dei rapporti della massa della Terra e del Sole.*; ecc.

Nella *Revue de Géographie* diretta da L. DRAPEYRON, sono specialmente da notarsi i seguenti articoli per l'anno 1899: P. IBAS, *I diritti della Francia al Siam*; J. GIRARD, *I fenomeni d'erosione*; BARON DE BOYE, *Al Sud della catena del Caucaso. Ricordi d'una missione*; P. GAFFAREL, *Un angolo della Provenza*;



P. BARRÈ, *Gli Stati Uniti d'America e la loro estensione nel 1899*. Conseguenze della guerra ispano-americana; A. MONSEGUR, *Studio sulla provincia di Costantina*; L. DRAPEYRON, *La fine dell'impero coloniale spagnolo*; J. CORCELLE, *In Algeria*; P. BARRÈ, *La Cina aperta. Sua perfettibilità*; e molti altri. Molto ben fatti sono pure i rendiconti mensuali di G. REGELSPERGER sul *Movimento geografico*. La *Revue de Géographie* entra nel suo 24° anno di vita.

## ELETTRICITÀ

---

**Nuovo sistema di illuminazione elettrica.** — (L' *Elettricità*, 2 Dicembre 1899). — Fino dall'anno scorso un giovane elettricista americano John Haines, dandosi allo studio dei tubi di Crookes coll'intento di perfezionarli, riuscì ad ottenere una brillante illuminazione elettrica, di cui diede saggi pubblici a New-York, costruendo dei tubetti di allumina, i quali ricevono la corrente a mezzo di fili di platino e in tal modo sono portati all'incandescenza. Si dice che il giovane elettricista sia giunto così alla trasformazione dell'energia elettrica in luce con una perdita del solo 5 %, il che rappresenterebbe davvero un *minimum* non mai raggiunto fin qui, quando si pensa che coll'illuminazione a petrolio la perdita è del 99 %, con quella a gas del 99,5 %, coll'illuminazione elettrica ad incandescenza del 97 % e con quella ad arco del 90 %. L'unico inconveniente, che però un avvenire non lontano potrà eliminare, si è la necessità di ricorrere ad elevatissimi potenziali.

**Sistema unico assoluto di unità elettriche e magnetiche del sig. Francesco Kerntler.** — (L' *Elettricità*, 16 Dicembre 1899). — L'illustre Prof. Rinaldo Ferrini, del Politecnico di Milano, in questo breve ma importantissimo articolo riassume una lettura fatta il 2 Dicembre scorso al R. Istituto Lombardo di scienze e lettere dando notizia di un nuovo sistema assoluto di misure elettriche e magnetiche dovuto al sig. F. Kerntler di Buda-Pest, sistema giustamente chiamato *unico* perchè — a differenza degli attuali sistemi elettrostatico ed elettromagnetico — le unità in esso definite hanno eguali dimensioni e si



applicano a fatti così dell'ordine statico come del cinetico. Tale sistema è basato, come i precedenti, sulle unità fondamentali C. G. S.; le dimensioni delle unità di elettricità, di magnetismo, di potenziale, di capacità sono sempre quelle sia che si tratti di cariche o di correnti: la resistenza ha un'unità senza dimensioni, com'è razionale e come risulta dalle leggi e formule relative; l'unità di capacità ha una dimensione sola in consonanza colle deduzioni del calcolo; le unità di elettricità e di magnetismo sono rappresentate da formole eguali, com'è richiesto dalla comunanza della legge che le definisce. Per le misure delle correnti, il Kerntler distingue due unità che si potrebbero chiamare l'*ampère magnetico*, e l'*ampère elettrolitico*, a seconda cioè che la misura viene fatta con un galvanometro o con un voltmetro, perchè col primo strumento la deviazione dell'ago è dovuta alla quantità di elettricità che supponiamo attualmente raccolta per centimetri di circuito, mentre col secondo la misura dipende dalla quantità di elettricità che attraversa l'elettrolito. Cosicchè ne consegue che le dimensioni della seconda unità (ampère elettrolitico) si ottengono moltiplicando quelle della prima (ampère magnetico) per le dimensioni della velocità con cui si suscita il campo magnetico intorno ad un circuito nell'atto di chiuderlo, cioè della velocità della luce.

Le unità pratiche rimangono quelle attualmente usate: cambia soltanto per ciascuna di esse l'equazione alle dimensioni che la riferisce alle fondamentali C. G. S. Il prof. Ferrini ritiene il sistema nuovo proposto così razionale, così consentaneo e così semplice nella sua applicazione da meritare che su di esso venga richiamata l'attenzione degli studiosi.

**Generatori a due voltaggi ed a due specie di correnti.** — (*Electrical World*, Nuova York, 4 Novembre 1899). — In questo articolo A. D. Adams propone di costruire dinamo speciali aventi due avvolgimenti, l'uno dei quali destinato alla produzione di correnti continue a potenziale basso, l'altro a generare correnti alternate ad alto voltaggio. Il sistema è proposto a titolo di semplificazione per servire alle trasmissioni miste a corrente alternata polifase ed a corrente continua: si eviterebbe in tal modo una duplice trasformazione di energia, cioè quella necessaria per trasformare la corrente alternata ad alto voltaggio in continua a basso mediante trasformatori a ro-

tazione, o viceversa, e l'altra richiesta per elevare con trasformatori statici il potenziale della corrente alternata, generata a basso voltaggio.

**Riproduzione elettrica di figure di Savart ottenute col mezzo di lame liquide.** — (*Électricien*, 16 Dicembre 1899).

— È una nota di P. de Heen presentata il 6 Novembre scorso all'*Académie des sciences* di Parigi; in essa l'autore, partendo dal fatto della produzione delle figure di *Lichtenberg*, colle quali si può rendersi conto del modo con cui l'elettricità sia distribuita su di un piatto di resina elettrizzata e sul quale siasi sparsa della polvere di zolfo, riferisce che se si dispongono attorno ad uno di questi piatti elettrizzati dei centri di scotimento dell'etere, quali sarebbero fiamme o pennacchi elettrici emananti da punte messe in comunicazione con una bobina, si ha questo risultato. che l'energia elettrica sul piatto viene quasi respinta da ciascuna di queste sorgenti, come se esse emettessero un soffio particolare. Si avrebbe insomma anche coll'elettricità un risultato analogo a quello che si ottiene proiettando su di un piano dei getti liquidi, i quali distendendosi in lame producono le figure ben note.

Avendo due centri di proiezione si ottiene una retta; con tre si hanno tre rette concorrenti in un punto; colla disposizione in quinconce si producono degli esagoni, e con quella in esagoni dei triangoli. Si può dunque dire che il fenomeno avviene come se quelle sorgenti emettessero un soffio etereo, il quale venendo ad incontrare la lama elettrizzata di resina, vi caccierebbe l'energia elettrica precisamente come un soffio di vento asporta la polvere.

In modo analogo ad un soffio etereo si comportano sotto questo rispetto i raggi X.

**Sopra l'azione chimica dei raggi X.** — (*Industrie Électrique*, 10 Dicembre 1899). — È una nota di P. Villard presentata da F. Violle all'*Académie des sciences* nella seduta del 27 Novembre u. s., nella quale l'autore, ricordati i recentissimi risultati ottenuti dai due Curie e pubblicati nei *Comptes rendus* (t. CXXIX. pag. 823) fa l'osservazione seguente: Quando un tubo di Crookes ha funzionato per qualche tempo, il vetro dell'ampolla prende una tinta violacea assai accentuata in tutta la parte situata superiormente al piano dell'anticatodo, regione



questa la quale è attraversata ad un tempo e dai raggi X e dai raggi catodici diffusi. Ora l'autore riferisce di una sua esperienza nella quale avendo con opportuna disposizione soppressi i raggi catodici e mantenuti i soli raggi X (coll'interposizione di una fogliolina di alluminio), ottenne nel vetro o nel cristallo dell'ampolla dei fenomeni di ossidazione delle basi metalliche contenute sia nel vetro che nel cristallo, ossidazione riconosciuta dalla colorazione violacea di quei corpi, perfettamente paragonabile a quella che si ha riscaldando il cristallo in una fiamma ossidante. Probabilmente la colorazione violetta è dovuta alla presenza del manganese nel vetro. L'autore si propone di riprendere queste esperienze sostituendo al vetro comune un silicato di un metallo la cui ossidazione sia facile a riconoscersi.

**Trasmissione delle onde Hertziane attraverso i liquidi.** — (*Électricien*, 2 Dicembre 1899). — Sotto questo titolo *E. Branly* in una nota presentata all'*Académie des sciences* il 30 Ottobre scorso riferisce di esperienze da lui stesso eseguite recentemente sulla trasparenza dei liquidi alle radiazioni elettriche. Si scoperse che tali radiazioni attraversano grande numero di sostanze impervie affatto alla luce, quali il legno, le stoffe, le murature in pietrame secco, ecc., ma non si conosceva affatto il modo di comportarsi dei liquidi a questo riguardo. Il sig. E. Branly sperimentò con liquidi diversi contenuti in una scatola particolare, disposta in modo da dare, uno spessore costante di 20 centimetri di liquido, adoperando come produttore d'onde una bobina d'induzione le cui scintille scattavano fra le bolle di un eccitatore. Senza diffonderci nei particolari degli accorgimenti usati dall'esperimentatore, diremo ch'egli giunse a questi risultati: che l'acqua distillata e l'acqua di sorgente esercitano un assorbimento molto superiore a quello dell'aria e dell'olio; superiore ancora è quello dell'acqua di mare, la quale arresta le onde hertziane molto meglio di quanto farebbe un muro di cemento dello stesso spessore, il quale si sa che con 40 centimetri di grossezza è completamente opaco alle radiazioni elettriche; assorbimenti minori dell'acqua di mare, ma sensibilissimi e comparabili a quelli delle soluzioni di cloruro di sodio, danno le soluzioni di solfato di zinco, di solfato di sodio e di solfato di rame.



**Registrazione microfonica dei movimenti dei cronometri.** — (*Électricien* 2 Dicembre 1899). È pure una nota presentata all' *Académie des sciences* dal sig. *A. Berget*, nella quale l'autore, ricordata l'importanza che hanno specialmente pei geodeti, per gli astronomi e per gli uomini di mare i cronometri, come quelli che soli offrono la possibilità di dare l'ora del primitivo meridiano, ed accennati i perfezionamenti apportati a questi strumenti delicatissimi, riferisce di lavori da lui fatti nell'intento di registrare graficamente il movimento di tali *apparecchi guardiani del tempo* senza aprirli e senza munirli di organi che potessero complicarne comunque il già complesso meccanismo. Egli pensò alla trasmissione microfonica dei battiti dello scappamento, ed a tale scopo, costruito un microfono di Hughes a carbone verticale ed a supporto leggerissimo semplicemente disposto sopra il cronometro in questione, lo si monta in serie con una pila di otto elementie con un telefono, sulla cui placca vibrante è montato un trasmettitore microfonico a quattro carboni. Tale trasmettitore a sua volta è montato in serie con un ricevitore telefonico, la cui membrana, in queste condizioni e mercè la corrente fornita da quattro elementi di pila, compie delle vibrazioni di ampiezza sufficiente per rompere, ad ogni vibrazione, un contatto stabilito tra una punta di carbone ed una lama di platino fissata alla membrana. Il rompersi e lo ristabilirsi di questo contatto sono utilizzati per segnare graficamente su di un cilindro annerito e messo in movimento da un opportuno congegno regolatore, il prodursi di ciascun battito del cronometro. Si hanno curve molto chiare e distinte, la cui lettura riesce facilissima, e si ottiene così, tra gli altri, il vantaggio di sopprimere ogni errore personale di osservazione del cronometro, e la possibilità, per esempio, di seguire e di registrare il movimento dell'apparecchio mentre esso trovasi o in una stufa od in un recipiente per la produzione del freddo, senza aprire il recipiente stesso in cui fu collocato.

« **Sulle emanazioni degli accumulatori** » pubblica uno studio il Dott. Helbig nell' *Elettricista* (Dic. 1899). L'Helbig si propose di ricercare la causa per la quale riescono irritanti le emanazioni, che si avverano quando la carica degli accumulatori

è quasi completa: emanazioni che talvolta rendono addirittura irrespirabile l'aria dell'ambiente degli accumulatori.

L'Helbig sperimentò sopra una batteria di trecentoquattro accumulatori Tudor, installati alla stazione di trasformazione della Società Anglo-Romana a Porta Pia in Roma, e giunse a dimostrare quanto segue:

1.º) Se l'aria dell'ambiente, che racchiude una batteria d'accumulatori, può divenire anche irrespirabile, ciò si deve attribuire alla presenza di innumerevoli minutissime goccioline di acido solforico derivanti dal liquido degli accumulatori;

2.º) Le dette goccioline vengono strappate dal liquido degli accumulatori e lanciate nell'aria per azione meccanica dei gas elettrolitici, i quali, sotto forma di numerose bollicine, si svolgono dagli accumulatori allorchè essi sono presso alla carica completa, e, salendo attraverso al liquido, vengono poi a rompersi alla sua superficie.

Il dott. Helbig procedette nelle sue esperienze per esclusione.

In un primo caso fece gorgogliare attraverso ad una soluzione diluitissima di permanganato potassico oltre a due metri cubi d'aria prelevata dal locale degli accumulatori. Trovò che il liquido, attraverso al quale l'aria aveva gorgogliato, s'era mantenuto perfettamente uguale al campione conservato a parte.

Ne concluse che nell'aria cimentata manca la anidride solforosa, che pur si poteva supporre venisse prodotta per riduzione elettrolitica dell'acido solforico contenuto nel liquido degli accumulatori.

Ma poichè, dati gli elementi dei quali un accumulatore Tudor è costituito, era pur lecito di pensare alla produzione di idrogeno antimoniale, proveniente da un contenuto in antimonio delle placche negative, ed alla produzione di ozono risultante dalla elettrolisi con grande densità di corrente, così l'Helbig in un secondo caso mandò l'aria, prelevata dal locale degli accumulatori, a gorgogliare attraverso ad una soluzione acquosa di nitrato d'argento al dieci per cento, ed in un terzo caso attraverso ad una soluzione assai diluita di indaco.

Ma, dopo la filtrazione, queste soluzioni vennero ritrovate identiche ai campioni conservati a parte, e perciò, come già l'Helbig aveva dovuto escludere la presenza di anidride solfo-



rosa, così dovette pur escludere il caso della presenza di idrogeno antimoniale, oppure di ozono.

Nei tre casi l'aria venne prelevata dal locale degli accumulatori, mentre questi erano al massimo di effervescenza del liquido, e prima di giungere al reattivo venne purgata dalle sostanze organiche eventualmente sospese nell'aria facendola filtrare attraverso ad un tamponcino di cotone.

Esclusi i tre casi di presenza dell'anidride solforosa, dell'idrogeno antimoniale e dell'ozono, restava solo l'ipotesi della polverizzazione dell'acido solforico degli elementi Tudor, la quale venne dimostrata rispondente a verità nel modo seguente:

Si studiò il liquido che dopo parecchie ore si trovò deposto a guisa di rugiada, sopra una lastra di vetro, ben tersa, disposta orizzontalmente, a circa tre metri dalla batteria ed allo stesso livello di essa, e si trovò essere acido solforico.

Che esso provenisse dal liquido della batteria venne dimostrato nel modo seguente:

Due ampie provette, contenenti entrambe della carta azzurra di tornasole. Disposte l'una dritta, l'altra a lato della prima e capovolta, venivano portate poco sopra al livello del liquido della batteria. In questa posizione le carte venivano arrossate in entrambe le provette.

Se le stesse provette venivano poste ad un livello più basso di quello del liquido della batteria, si arrossava solo la carta della provetta dritta.

Con ciò viene dimostrato che esiste una corrente ascensionale di goccioline acide soltanto al di sopra del livello del liquido della batteria, corrente determinata dalle proiezioni dovute a bollicine gassose; che invece esistono dovunque movimenti di discesa di goccioline, le quali, raggiunta una certa altezza, ricadono.

Conclude l'Helbig facendo osservare che la ventilazione dei locali per accumulatori, la quale ora si fa generalmente con movimento d'aria dal basso verso l'alto, dovrebbe più ragionabilmente farsi con un movimento opposto, sommando così per l'epurazione dell'ambiente i due effetti della ventilazione e della gravità.

Ing. V. GRAZIOLI e Ing. Prof. M. ZORZOLI.



**Les Machines génératrices de courants électriques**, par M. A. CORNU (*Annuaire pour l'an 1900*, par le Bureau des Longitudes). — Dopo una nota, redatta nell'anno scorso ed in quest'anno con più larghe notizie, intorno alle unità elettriche, M. Cornu, Membro dell'Accademia delle Scienze, si occupa in una Memoria delle Macchine elettriche a corrente continua.

Premette un cenno intorno alla conservazione dell'energia nelle trasformazioni elettriche, meccaniche e calorifiche, ed intorno agli apparecchi produttori della corrente elettrica da Volta alla macchina magneto-elettrica a corrente continua di Gramme; entra poi nei particolari descrittivi di costruzione, funzionamento, rendimento ecc. delle macchine magneto e dinamo-elettriche a corrente continua, considerate come generatrici e come ricevitori (motori).

L'A. rimette ad una prossima Memoria l'intrattenere i lettori intorno ai trasporti elettrici di forza ed alle macchine elettriche generatrici e ricevitori a corrente alternata.

E un'esposizione chiara e sobria, redatta in modo elementare e pressochè senza il sussidio del calcolo.

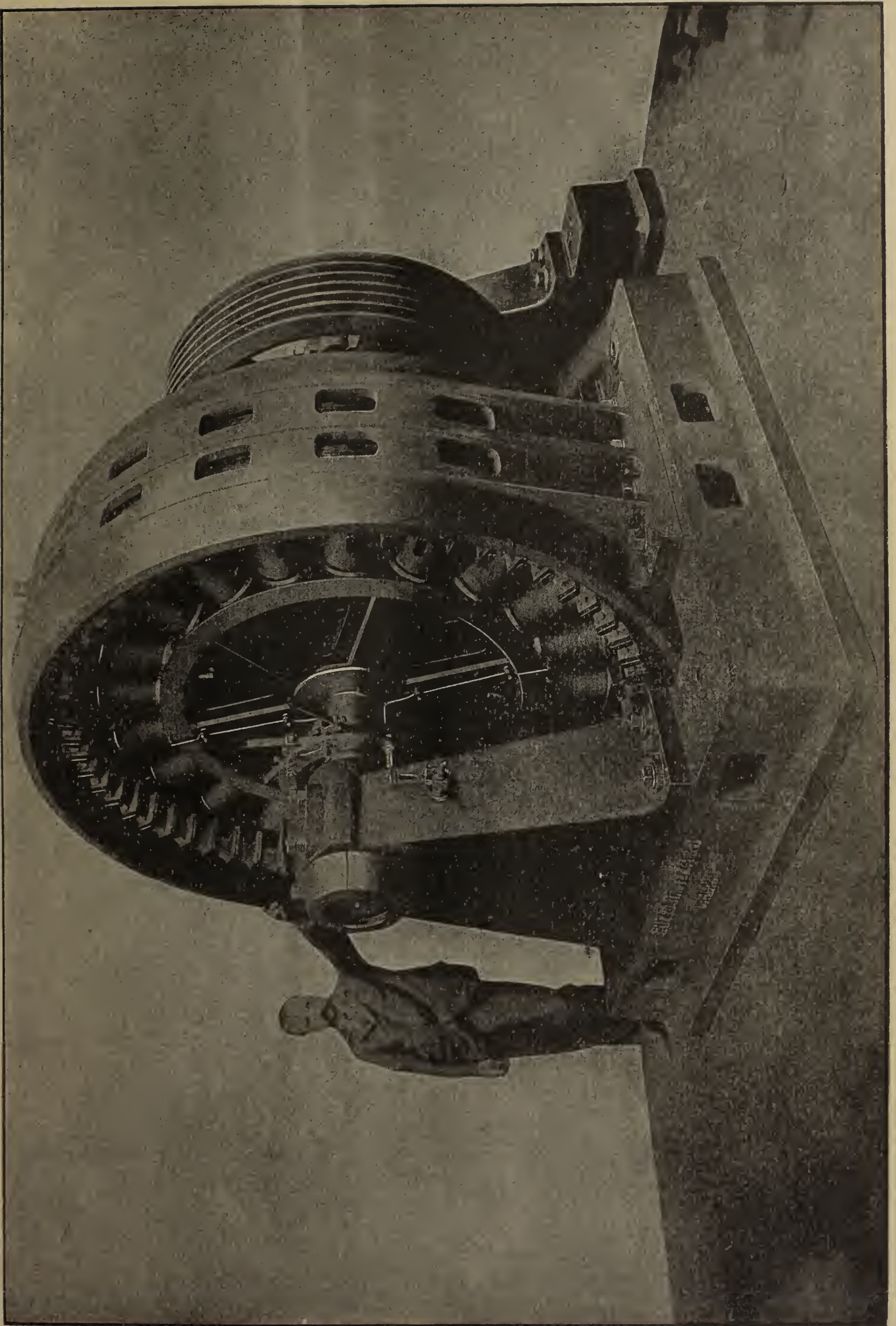
SAC. PROF. A. ZAMMARCHI.

**Alternatore trifase da 500 cavalli.** — Per l'importanza tecnica e teorica che tali macchine hanno acquistato ed in omaggio all'industria italiana accenniamo all'alternatore da 500 cavalli (il più potente finora fatto da noi e del quale offriamo il disegno in galvano), costruito dalla Casa ing. Guzzi, Ravizza e C.

Il tipo di questo alternatore è quello ormai adottato, si può dire, in pressochè tutte le grandi stazioni generatrici, cioè ad indotto fisso e induttore mobile co' suoi 20 poli radiali. I nuclei di questi elettromagneti sono d'acciaio fuso dolcissimo, e ciò allo scopo di rendere minime le perdite per isteresi; e sono fissati, con perni a vite del diametro di 72 millimetri, su di una corona di ghisa: tale ghisa è di una qualità speciale tenacissima, e ciò per resistere all'enorme forza centrifuga che si sviluppa alla periferia, che, alla velocità normale (300 giri al minuto), è di 10.000 chilogrammi per ogni polo.

L'avvolgimento indotto, disposto a stella, è formato da





THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS



grosse sbarre di sezione rettangolare: le sbarre sono di rame purissimo elettrolitico, accuratamente isolate con cotone e cartone speciale cilindrato.

La differenza di potenziale ai morsetti (tensione composta) è di 250 Volts e la frequenza delle alternanze è di 50; il peso complessivo dell'alternatore è di 16 tonnellate.

Dalle esperienze di officina e dalle prove fatte sull'impianto, risulta che non solo si è raggiunto il rendimento prefisso, ma che si sono anche sorpassate le previsioni più ottimiste concepite in base alle calcolazioni; e questo alternatore quindi, mentre è interessante per la sua costruzione e per la sua potenza, va pur notato come di onore alla industria elettrica italiana.

## IN ASTRONOMIA

---

**Pianeti ultranettuniani?** — Facendo  $= 1$  la distanza della Terra dal Sole, secondo la legge di Bode si hanno Giove a 5.2; Saturno a 10 (in realtà a 9.54); Urano a 19.6 (19.18); Nettuno a 38.8 (30.8); e se esistono pianeti al di là di Nettuno, per essi la legge prevede le distanze 77 — 154 — ecc.

Si prendano ora in esame le orbite delle comete periodiche e si vedrà che sono state catturate da pianeti, presso i quali venivano a passare, e che quindi il loro afelio si trova presso l'orbita del pianeta. Per esempio: le comete di *Encke*, *Tempel* 1889, *Brorsen*, *Tempel-Swift*, *Winnecke*, *Tempel* 1885, *Biela*, *Finlay*, *D'Arrest*, *Wolf* e *Faye*, coll'afelio tra distanze da 4 a 6, si possono ritenere catturate da Giove: da Saturno si può ritenere catturata la *Tuttle*, che ha l'afelio a 10.46; da Urano la 1866 I e la 1867 I; da Nettuno la *Pons-Brooks*, la *Olbers*, l'*Halley*. — Posto questo, si osservino gli interessantissimi gruppi costituiti dalle comete periodiche, che hanno l'afelio al di là di Nettuno. Il I° gruppo è costituito dalle comete 1862 III e 1882 III, che hanno i loro afeli rispettivamente alle distanze 47 e 49: — il II° dalle 1857 IV e 1845 III cogli afeli a 75 e 78: — il III° dalle 1861 II, 1861 I e 1793 II

cogli afeli a 109, 110 e 111: — il IV° dalle 1885 III e 1846 VII cogli afeli a 124 e 125; — e finalmente il V° dato dalle 1882 II, 1853 II, 1881 VIII e 1887 II cogli afeli tra le distanze 168 e 170. Anche questi gruppi di comete sono state catturate da pianeti? Se sì, allora al di là di Nettuno si dovranno incontrare pianeti alle distanze 48, 75, 110, 120 e 160, con qualche maggiore probabilità per i due situati a 75 e 160, perchè in qualche modo là collocati, come abbiamo notato, anche dalla legge di Bode. Per scoprire tali pianeti potrebbe servire la fotografia con apparati simili a quelli ora in uso per ritrarre la *Carta dal cielo* ed un'esposizione di due ore per sei notti consecutive: il pianeta delle profondità, con tale intervallo di esposizione, verrebbe a rivelarsi col suo spostamento fra le stelle come si sono rivelati i pianetini a Wolf. a Witt. ecc. Per la descrizione piena dell'apparato v. l'art. del Benoit in *Bull. S. Astr. Fr.*, 1899, pag. 494-7.

---

PROPRIETÀ LETTERARIA

---

---

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

---

Pavia 1900. Premiata Tipografia Fratelli Fusi.



---

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

---

## ARTICOLI E MEMORIE

---

### IL RISORGIMENTO DELLA MEDICINA IPPOCRATICA

#### NEI PRIMORDII DEL SECOLO XVI.

---

1. — Tra il quinto ed il quarto secolo innanzi l'era cristiana, Ippocrate diè inizio alla medicina scientifica, delineandola sotto la triplice forma di medicina storica, di medicina clinica e di medicina sociale. Egli consacrò a queste forme dell'arte salutare tre libri che furono tre capolavori: Il libro « *De antiqua medicina* », il « *Prognostico* », ed il « *De aere, de aquis et de locis* ».

Ad Ippocrate parve fosse dovere armonizzare la conoscenza del passato « *praeclara longo temporis spatio inventa* » alla conoscenza del metodo « *principium et via* » per compiere nuove conquiste. Il pensiero di lui fu accolto, nel nostro secolo, con nuova veste, dal maggiore dei patologi moderni, Rodolfo Virchow. Questi, anzi, a moderare le due fazioni, l'una dei medici demolitori della medicina antica, e l'altra dei medici nemici di ogni progresso, insegnò, con felice consiglio, che « nello stato incompleto della scienza il medico pratico ha incontestabilmente il dovere di rendere omaggio ad un certo empirismo purchè sia in lui assai più forte il desiderio di annientare questo empirismo per mezzo di nuove osservazioni, aiutando così ad innalzare il monumento glorioso della medicina scientifica ».

E solide pietre a questo monumento recava Ippocrate quando nel *Prognostico* dava come compito supremo al medico quello di « conoscere l'infermo ». Egli elevava la medicina a dignità di clinica. Maestro di una semiotica, diversa sì, ma, forse, più ampia della semiotica moderna, Ippocrate vigilava gli infermi per conoscere il ciclo del processo morboso: l'animo suo era di studiare il presente dell'infermità, per intenderne il passato e spiarne l'avvenire.

La mente di lui, però, mirava anche più lontano; scorgeva un altro stato che, pur non essendo definitivamente morboso, conduce tuttavia, passo passo, allo stato di vera infermità. Questo stato submorboso il Bouchardat ha oggi indicato col nome di miseria fisiologica: *la misère physiologique*. L'aria, l'acqua ed il suolo, nonchè le forme del lavoro al quale gli uomini si addicono, possono, in speciali condizioni, far nascere la miseria fisiologica. Un tal concetto balenò nel libro *De aere, de aquis et de locis*. « Ainsi (scrive Ippocrate — riporto le parole della traduzione francese del testo greco, data dal Littré) je crois fermement que tout médecin doit étudier la nature humaine, et rechercher soigneusement, quels sont les rapports de l'homme avec ses aliments, avec ses boissons, avec tout son genre de vie, et quelles influences chaque chose exerce sur chacun ». Ecco, dunque, uno dei capitoli della medicina sociale. Questa, è utile chiarirlo, studia in qual modo possono essere cause delle infermità le condizioni climatiche e topografiche, l'acqua e la dieta, e, come dissi, le forme del lavoro; e studia, inoltre, queste infermità non solo rispetto all'individuo, ma alle grandi masse di popolo, comprendendo così la geografia medica, l'epidemiologia e l'igiene.

2. — Ippocrate scrisse un poderoso gruppo di libri; solo due ne accolse dai maestri suoi, nella scuola di Coa. Un numero assai più grande di libri fu elaborato dai discepoli d'Ippocrate. Prese per tal guisa origine un'enciclopedia medica. Di questa vasta collezione io mi limito ad indicare solo quei libri che si reputano come scritti genuini d'Ippocrate; e questi libri io presento qui con la classifica da me proposta nel 1897:

- 1) **Libri clinici**: il primo ed il terzo libro delle *Epidemie*.
- 2) **Libri di Patologia clinica**: il *Prognostico* e gli *Aforismi*:

sono libri che completano le *Prenozioni* ed una parte dei *Prorretici*, scritti dalla scuola di Coo, nella quale si educò Ippocrate.

3) **Libri di Terapia clinica**: il *De regimine in morbis acutis*.

4) **Libri di Fisio-patologia**: l' *Antica medicina*, il libro *De aere, de aquis et de locis*.

5) **Libri chirurgici**: *De articulis*, *De fracturis*, il *Moklicon*, il *De vulneribus capitis*.

6) **Libri di deontologia medica**: capitoli, cioè, per l'educazione morale del medico: *Jusjurandum*; *Lec.*

L'enciclopedia ippocratica fu oggetto di studio principalmente degli Alessandrini, a cominciare da 320 anni a G. C. Nel secondo secolo del cristianesimo, fu storico dei primi collettori delle opere d'Ippocrate, e fu interprete egli stesso del pensiero d'Ippocrate Claudio Galeno.

Durante il medio evo, i Padri della Chiesa ricordarono con onore il nome d'Ippocrate. E le corporazioni monastiche ebbero il merito o di conservare i libri ippocratici, o di trascriverli, aumentandone gli esemplari. Intanto, e per il lungo corso degli anni, e per l'anormale incremento, verso l'approssimarsi del Mille, delle Scuole Arabe, l'enciclopedia ippocratica fu quasi smarrita: quella augusta mole fu ridotta in frammenti, che vennero guasti e qua là sepolti. Il seppellimento, però, non fu duraturo. Ad esumare quei libri, a riunirli ed a farli risorgere quasi a nuova vita, fu opera delle scuole cristiane. Ne seguì un duplice risorgimento. Uno fu parziale, cioè di un piccolo numero di libri ippocratici, e si verificò, tra il secolo XI ed il XII, presso la venerabile Scuola di Salerno, e, tra il XIII ed il XIV secolo, per opera della Scuola di Bologna, fondata da Taddeo Fiorentino. L'altro risorgimento fu totale, cioè di tutti i libri d'Ippocrate e della sua scuola; avvenne nella prima metà del secolo XVI; ebbe a centro di irradiazione Roma, e fu iniziato sotto gli auspicii di un Papa.

3. — Per il completo risorgimento delle opere d'Ippocrate fu necessario un triplice lavoro: raccogliere i libri ippocratici; documentarne l'autenticità ed eliminarne gli errori; tradurli, infine, nell'idioma latino. Erano trascorsi, all'incominciare del secolo XVI, diciannove secoli da Ippocrate, ed ormai la lingua greca non poteva essere più la lingua adatta



a far leggere Ippocrate alla gran famiglia dei medici. Forse, parrà non giusto che io scriva così di un secolo, in cui i grandi medici spesso primeggiarono anche per cultura filologica. Ma, il mio giudizio traduce le parole che il Collegio Medico di Roma diresse a Clemente VII, implorando un testo latino di tutte le opere di Ippocrate.

Clemente VII (1523-1534) eccelse in più modi nel proteggere il Collegio *Almae Urbis Medicorum*. Non solo riordinò questo collegio « *firmiori ac validiori stabilimento* », ma, con bolla del 1531, concesse di potersi praticare le anatomie su cadaveri umani, e volle che questo studio fosse fatto con speciale indirizzo didattico.

Nel 1525, accogliendo la petizione dei medici romani, fece pubblicare l'intero codice della Scuola di Coe. L'opera fu compiuta da Fabio Calvo, da Ravenna, uomo variodottissimo, il quale, già da alcuni anni, erasi dedicato ad opera così grave. L'importanza di questa pubblicazione può dedursi da questo giudizio del Littré: « C'est donc un monument des premiers efforts de la médecine, au moment de la renaissance, pour puisier directement aux sources hippocratiques..... ».

Ecco il titolo di questo monumento ippocratico:

*Hippocratis Coi medicorum omnium longe principis octaginta volumina, quibus maxima ex parte annorum circiter duo millia latina caruit lingua, Graeci vero, Arabes et prisci nostri medici, plurimis tamen utilibus praetermissis, scripta sua illustrarunt, nunc tandem per M. Fabium Calvum Rhavennatem, virum undecumque doctissimum, latinitate donata, Clementi VII. Pont. Max. dicata, ac nunc primum in lucem edita, quo nihil humano generi salubrius fieri potuit. — Romae ex aedibus Francisci Minitii Calvi Novocomiensis, Anno a Partu Virginis MDXXV ».*

Io ho studiato l'opera di Fabio Calvo in due esemplari che si conservano nella Biblioteca Nazionale di Napoli, dei quali uno appartenne a Domenico Cotugno. Ho pure visto l'altra edizione che di quest'opera fu fatta, nel 1526, a Basilea:

*« Hippocratis Coi.... volumina per M. F. Calvum Rhavennatem, Gulielmum Copum Basiliensem, Nicolaum Leonicensem, et Andream Brentium latinitate donata. Basileae MDXXVI ».*

Il mio studio non solo conferma il giudizio del Littré,

ma cerca di raccogliere maggior luce intorno ad un così splendido monumento della rinascenza scientifica. All'azione del Papa, nel confortare Fabio Calvo in così nobile cimento, si aggiunse quella di Matteo Giberto, arcivescovo di Verona e prodattario pontificio. Questi fu vero mecenate dei medici insigni, sì da meritare l'elogio del Fracastoro. In altro mio lavoro, io ho dimostrato che in un rarissimo opuscolo « *Super textu Avicennae de calvariae curatione dilucida interpretatio* ». Mariano Santo di Barletta dirigevasi a Giberto, dedicandogli il suo lavoro e promettendogli altro lavoro circa la nuova e terribile infermità che al finire del secolo XV apparve nei paesi di Europa.

L'opera di Fabio Calvo, ed i codici greci da lui studiati furono il tesoro cui attinsero, dal cinquecento ad oggi, quanti hanno ripubblicati i libri d'Ippocrate. Primo tra questi studiosi fu il Foesio di Metz, il quale, nel 1595, elaborò la sua grande edizione delle opere d'Ippocrate, dopo avere esaminato le « *membranas Vaticanas, quibus se usum esse Fabius Calvus subscripserat* ».

4. — Il riapparire dei libri ippocratici non pose solo dinanzi agli occhi dei dotti il più gran tesoro della medicina antica, ma fu il punto di partenza del movimento della nuova medicina. La qual cosa io ho dimostrato (1897) nel mio lavoro « *Il Genio d'Ippocrate* » (1), e lo ha pure dimostrato, in una sua conferenza, l'Osler, nella quale ha tracciato luminosamente le fonti storiche del progresso della medicina in Inghilterra. Del mio lavoro hanno scritto l'insigne Prof. Pagel dell'Università di Berlino ed il Prof. Ritter von Töply, oggi illustre successore del Prof. Puschmann nell'Università di Vienna. Il Pagel ha detto che il concetto storico « *Il genio d'Ippocrate* » nel mio lavoro ne esce rafforzato.

I libri d'Ippocrate nel cinquecento promossero lo studio della chirurgia delle ossa, nel seicento lo studio dell'epidemiologia, e, tra il finire del seicento e l'inizio del settecento, lo studio della medicina clinica e della medicina sociale. I chi-

(1) Cr. il mio lavoro *il Genio d'Ippocrate* (Atti dell'Accademia Pontaniana; Napoli 1897).

rurgi del cinquecento che scrissero gli aurei libelli *De fractura cranii*; il grande epidemiologo del seicento, Tommaso Sydenham, *Angliae lumen*; Giorgio Baglivi, maestro insigne di sapienza clinica; Emanno Boerhaave, fondatore della Scuola di Leida; Bernardino Ramazzini, autore del celebrato libro *De morbis artificum* e Giovanni Maria Lancisi, autore di memorabili scritti di epidemiologia e topografia medica, sono tutti lontani discepoli della Scuola d'Ippocrate. Contemporaneo degli ultimi quattro, G. B. Morgagni dava, nei primordii del secolo XVIII, come guida alla medicina il *pensiero anatomico*; le additava il sublime compito « *De sedibus et de causis morborum per anatonem indagandis* ». Nel ricordare il nome del Malpighi, il quale aveva dischiuso ai medici l'ampio orizzonte dell'anatomia generale ed aveva loro dato come prima base di studio l'*ematopatologia*, il Morgagni risaliva a quattro secoli prima dell'era cristiana, per rintracciare il fondatore della medicina scientifica: « *Olin inchoasse Hippocratem demonstretur, quae denique absolvit Malpighius* »!

(Napoli).

MODESTINO DEL GAIZO.



## ULTIME RICERCHE SULL' ILLUMINAZIONE ELETTRICA

---

Le lampade elettriche sia ad arco sia ad incandescenza, che sembrano al profano il *non plus ultra* della scienza della illuminazione, sono invece ben lungi dall'aver raggiunto un alto grado di perfezione, e possono considerarsi come un primo timido passo sopra di una nuova via. Per comprendere quanto resti ancora da fare in questo campo, basta considerare che di tutta l'energia elettrica assorbita dalla lampada solo il 2,5 % nelle lampade ad incandescenza ed il 10 % nelle migliori lampade ad arco è convertito in energia luminosa, mentre il 97,5 % nel primo caso, ed il 90 % nel secondo vien dissipato in calore. È vero che nella candela stearica il rendimento è ancora minore (0,3 % circa); ma d'altra parte bisogna tener conto del fatto che in quasi tutte le città l'elettricità viene prodotta mediante dinamo accoppiate a motori a vapore, i quali utilizzano solo il 10 % dell'energia chimica del carbone. Ne segue che il rendimento vero è di 0,25 % per le lampade ad incandescenza e di 1 % per le lampade ad arco; che quindi sotto il punto di vista del rendimento sono ancora presso a poco a livello dell'antica candela stearica. Questo ci spiega perchè (specialmente ove non si possono adoperare cadute d'acqua come forza motrice) la luce elettrica sia ancora così cara, ma nello stesso tempo ci fa intravedere la possibilità di pagarla un giorno cento volte di meno.

La ragione di questo basso rendimento sta nel fatto che noi otteniamo la luce elettrica, mediante il riscaldamento di un filo di carbone o di un arco gazo, nello stesso modo che nella fiamma del gaz o della candela otteniamo la luce col riscaldamento delle particelle carboniose contenute nel gaz o prodotte dalla distillazione della candela.

Soffermiamoci un istante a considerare questo fenomeno. — Quando noi riscaldiamo colla corrente il filamento di una lampada ad incandescenza, esso emette dapprima (finchè la temperatura è sotto ai  $370^{\circ}$  c) delle radiazioni termiche oscure, che costituiscono le radiazioni infrarosse, e la cui frequenza varia da 1 a 4 trilioni di vibrazioni al  $1''$ . A  $370^{\circ}$  c. il filamento comincia a produrre delle radiazioni di frequenza maggiore, che costituiscono i raggi rosso-cupo; col crescere della temperatura vengono emessi raggi sempre più rifrangibili, che componendosi con i raggi predetti, rendono la luce sempre più chiara, fino a dare una luce completamente bianca per una temperatura vicina ai  $1570^{\circ}$  c. Tutte queste radiazioni hanno una frequenza compresa nell'ottava che va da  $4 \times 10^{14}$  a  $8 \times 10^{14}$  vibrazioni al  $1''$ . Col crescere della temperatura, ai raggi predetti si aggiungono altri raggi che occupano l'ottava da  $8 \times 10^{14}$  a  $16 \times 10^{14}$  e che costituiscono le così dette radiazioni attiniche. Di tutte queste radiazioni le sole utili per noi sono quelle comprese nell'ottava  $4 \times 10^{14}$  a  $8 \times 10^{14}$ , mentre tutte le altre rappresentano dell'energia perduta. Ora l'esperienza ci dimostra che nelle ordinarie lampade ad arco i  $\frac{9}{10}$  dell'energia s'impiegano per produrre queste radiazioni calorifiche. Lodge ha paragonato questo stato di cose alla condizione di un organista che per produrre una nota alta dovesse far la fatica di soffiare non solo nella canna corrispondente, ma anche in tutte le canne corrispondenti alle note più basse.

Si potrebbe credere che questa condizione di cose fosse fatalmente connessa alla produzione della luce, che cioè non si potesse produrre luce senza calore; ma due fenomeni — la *fosforescenza* di certe sostanze (solfuri di calcio, stronzio e bario ecc.) e la *luminescenza* delle lucciole — ci provano che tale necessità non esiste.

La fosforescenza è accompagnata da una quantità di calore minima; e quanto poi alla luminescenza il Langley, che studiò a lungo la lucciola cubana, poté dimostrare ch'essa emette soltanto radiazioni comprese nell'ottava 4 ad  $8 \times 10^{14}$  con prevalenza di raggi verdi e gialli e senza la menoma traccia di radiazioni termiche. Com'è noto le radiazioni Herziane, prodotte dalle oscillazioni elettriche, han le medesime proprietà delle



radiazioni luminose, però con frequenza minore. Tutto porta a credere, come intuì da prima il Maxwell e confermò sperimentalmente l'Hertz, che tra luce e radiazioni Herziane non esista altra differenza che quella della velocità di vibrazione, cosicchè se si potessero produrre radiazioni Herziane aventi una frequenza mille volte maggiore, si riuscirebbe a produrre direttamente la luce mediante oscillazioni elettriche.

Lo scienziato americano Tesla si è molto interessato della questione ed ha costruito delle lampade che sono oggi dei semplici gingilli scientifici, ma che potranno forse un giorno acquistare un'importanza capitale. Egli adopera una bobina di Ruhmkorff senza nucleo in ferro; essa riceve nel suo primario la corrente oscillante prodotta dalla scarica di un condensatore. I poli del secondario son raccordati alle armature di un secondo condensatore a lamina d'aria. Tra le armature si produce così un campo elettrostatico oscillante, in cui cioè la direzione del campo (dal potenziale più alto al potenziale più basso) varia continuamente; Tesla sarebbe giunto ad ottenere 200.000 inversioni al secondo. Se in questo campo oscillante introduciamo un tubo di Crookes isolato, od una lampada ad incandescenza isolata e magari sprovvista di filamento, osserviamo che il tubo o la lampada emettono una luce vivissima completamente fredda, qualche cosa come la luce lunare. L'effetto aumenta di molto se uno dei poli della lampada vien collegato elettricamente con un polo del circuito secondario (1).

Lasciamo da parte le lampade dell'avvenire e torniamo al momento attuale. Il professor Nernst ha lanciato in commercio una nuova lampada che differisce assai dai tipi di lampade finora in uso. Come abbiamo osservato, assieme alla produzione della luce si ha sempre una notevole quantità di calore, ma mentre il calore irradiato cresce proporzionalmente alla temperatura, la quantità di luce emessa cresce molto più rapidamente secondo una funzione non ancora ben definita; ne segue che aumentando la temperatura della lampada, si aumenta il suo

(1) Cfr. nella *Rivista*, n. 1, pag. 75 la nota sulle ricerche dell'Haines,



rendimento. Ma d'altra parte il filamento delle migliori lampade ad incandescenza non può esser portato al di là di  $1570^{\circ}$  c; a  $1600^{\circ}$  esso comincia a disgregarsi, le particelle di carbonio vanno a coprire le pareti del globo di una patina nerastra, e se il riscaldamento continua, si ha la rottura del filamento. Le materie refrattarie, specialmente il caolino, gli ossidi di magnesia e di calcio, resistono a temperature molto più forti; però queste sostanze non eran state finora adoperate perchè si consideravano pessimi conduttori della corrente.

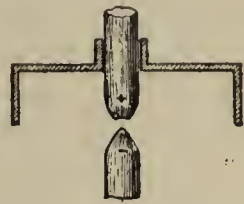
Uno studio più accurato della questione ha dimostrato che tali corpi, cattivi conduttori a freddo, diventano invece buoni conduttori quando sono riscaldati; allora la corrente può facilmente percorrerli e portarli all'incandescenza. È questo il principio su cui si basa la lampada Nernst. Essa è formata da un bastoncino d'ossido di magnesio collegato al circuito elettrico mediante due fili di platino coperti da un mastice refrattario. Il riscaldamento preventivo si può ottenere mediante un fiammifero; a misura che la magnesia si scalda, cresce la quantità di corrente che la traversa, e siccome il calore prodotto dalla corrente cresce col quadrato di questa, la magnesia raggiunge contemporaneamente la sua massima conducibilità e il suo massimo effetto luminoso. In un altro tipo di lampada dovuto allo stesso Nernst il riscaldamento preventivo è prodotto da una spirale di platino messa in parallelo colla lampada; quando la temperatura della magnesia ha raggiunto un valore sufficiente, la corrente che passa in essa esclude, mediante il giuoco di un elettromagnete, la spirale di platino. Queste lampade hanno un rendimento superiore alle lampade ad incandescenza, permettono l'uso di alti potenziali e sono meno sensibili alle variazioni di tensione. Però il fatto di doverle riscaldare preventivamente costituisce una grave condizione d'inferiorità rispetto alle lampade ordinarie, di cui un grande vantaggio è il funzionamento completamente automatico.

Non mi fermerò a descrivere i nuovi tipi di lampade ad arco messi attualmente in commercio, perchè le novità riflettono solo dettagli meccanici dei regolatori; credo invece che valga la pena di ricordare gli *economiser* di Hardmuth e le *lampade ad arco chiuso*.

L'*economiser* è formato da una piccola coppa mobile di sostanza refrattaria, che avvolge la base del carbone superiore (positivo). Tale coppa ha due scopi:

1. di rinviare in basso, funzionando da riflettore, la luce che andrebbe dispersa verso l'alto.

2. di creare attorno all'arco uno spazio privo d'ossigeno, perchè vi si accumulano l'azoto e l'anidride carbonica. Ne segue che il carbone positivo consuma quanto il negativo, mentre nelle comuni lampade consuma il doppio.



*Economiser* (sez.)

L'*economiser* porta un risparmio del 30 % sul consumo dei carboni; però finora le sostanze impiegate per costruirlo si screpolano troppo facilmente, cosicchè il suo impiego non è ancora entrato nella fase pratica.

Le lampade ad arco chiuso (Jandus, Marks etc.) hanno esse pure lo scopo di ritardare il consumo dei carboni, producendo l'arco in un gaz inerte. La lampada Jandus porta dentro all'ordinario globo un cilindro di vetro in cui penetrano i carboni; l'ossigeno che si trova in questo cilindro vien presto consumato, cosicchè non vi resta che azoto e anidride carbonica. In tale condizione il consumo dei carboni è minimo; nella lampada Manhattan una coppia di carboni dura 200 ore, dopo di che si deve introdurre soltanto un nuovo carbone positivo, perchè il vecchio carbone positivo è ancora abbastanza lungo da funzionare altre 200 ore come negativo. L'arco è molto più lungo e richiede quindi potenziali più alti; una particolarità interessante è che non si forma nè fungo nè crattere, e che le faccie dei carboni restan quasi piane.

La distribuzione angolare della luce nelle lampade ad arco chiuso è molto diversa da quella delle lampade ad arco nudo; credo quindi interessante per dare un'idea del loro funzionamento riportare i seguenti dati sperimentali, che danno la distribuzione della luce nelle varie direzioni. Si è assunto come base il potere illuminato di 1000 candele; lo 0° corrisponde al piano orizzontale passante per il centro della punta del carbone positivo; 90° invece corrispondono alla verticale passante per questo punto e diretta verso il basso.

Gradi	Potere illuminante relativo di 1 lampada ad arco chiuso	Idem di 1 lampada ad arco nudo
3°	165	—
10°	—	401
15°	345	—
20°	—	612
25° 30'	1000 (massimo assoluto)	—
30"	—	871
34° 30'	767	—
40'	—	1000 (massimo)
41° 45'	801	—
47° 45'	893	—
50'	—	807
52° 45'	900	—
56° 45'	900	—
60°	811	457

Tutti i vantaggi predetti, e quello molto notevole di richiedere regolatori molto meno complicati, sono però controbilanciati da un difetto. Le particelle di carbone che si staccano dai due elettrodi, non trovando più l'ossigeno necessario per la loro combustione vanno a depositarsi sul recipiente di vetro, di cui diminuiscono la trasparenza. Si ripara in parte a questo inconveniente allungando di più l'arco. Queste lampade sono state finora poco applicate in Europa; vanno invece diffondendosi rapidamente in America, ed hanno sostituito completamente



quelle ad arco nudo nelle città di Chicago, New-Orleans ed Indianopolis (1).

Le lampade ad incandescenza non hanno in questi ultimi tempi fatto alcun notevole progresso. Si è parlato molto delle *lampade a consumo ridotto*, che però son state presto dimenticate. Com'è noto, una lampada assorbe 3 a 4 watt per candela decimale (10 candele decimali = 6 candele steariche-ordinarie), si vede quindi quale immenso vantaggio si avrebbe adoperando lampade aventi un consumo di 2 watt a 2,5. Questo risultato e si può ottenere deponendo sul filo delle particelle carboniose mediante il metodo della *nutrizione*. Allora sottoponendo la lampada ad una tensione superiore alla normale, si può ottenere un rendimento di una candela ogni due watt. Però siccome la temperatura è sempre un po' forte, il carbone deposto si volatilizza, la resistenza del filo aumenta e presto il rendimento diminuisce. Ma ciò che è peggio la durata di queste lampade è sempre assai breve. Dò qui alcuni risultati molto interessanti ricavati sperimentalmente dal Claude, che ci mostrano qual sia la durata media di una lampada in funzione dell'energia consumata.

Watt consumati per candela decimale	Durata in ore
4, 5	1100
4	900
3, 5	700
3	450
2, 5	300
2	200
1, 5	100

(1) Vedi *Electrical World di New-York* N. 19 del 4 Novembre 1899.

Perciò chiudo queste mie note consigliando i miei lettori che volessero far impianti di illuminazione a incandescenza nelle loro case, a non lasciarsi abbagliare dai grandi rendimenti di certe lampade a consumo ridottissimo. Come risulta dalla tabella precedente, (la quale naturalmente non dà che dei criterî molto generali, perchè la durata delle lampade varia molto da fabbrica a fabbrica), ciò che si guadagna nel rendimento si perde nella durata della lampada, e quindi è ancora una volta il caso di dire che « chi più spende, meno spende ».

(Liegi).

Ing. Mario Buffa.

## LA MALARIA

---

La scoperta del giorno, o meglio la più grande scoperta in biologia dell'anno or ora passato, è certamente quella sulle origini della malaria.

Essendo l'argomento di somma importanza, sia perchè pur troppo 2823 comuni sopra gli 8258 che formano il nostro « bel paese » sono invasi da questo flagello che minaccia la salute a ben 11 milioni di abitanti, colpendone di morte ogni anno 17 mila (1) e portando un danno economico incalcolabile per le misure preventive e curative contro la febbre (2); sia perchè si tratta d'una questione che vale più d'una battaglia vinta o perduta dalla scienza italiana, mettendosi in dubbio da taluno la priorità di tempo della scoperta, conviene che l'esponiamo alquanto largamente.

Nella malaria, — termine ancor questo assolutamente improprio e che, con altri molti, per inveterata consuetudine, la scienza deve subire, -- l'*aria*, presa pure, come sollevano i fisici del secolo scorso, fra i quali anche il Volta (3), come sinonimo di gas, di vapori o di miasmi, è assolutamente estranea. Questa

(1) A. CELLI. — *La malaria secondo le nuove ricerche*, con tav. e fig. nel testo. 1899, Roma — Società Editr. Dante Alighieri.

(2) Chi vuol avere una triste idea, pur troppo, dell'estensione della malaria in Italia, consulti la *Carta della mortalità per infezione malarica in ciascun comune del regno d'Italia nei tre anni 1890, 91, 92* pubblicata recentemente dall'Unione Tipografico-Editrice di Torino, nell'opera: *La penisola italiana* del prof. Fischer, traduzione di Novarese e Pasanisi.

La sola Compagnia delle ferrovie meridionali sui 1400 chilom. delle sue strade, da questa sola causa, è aggravata d'una perdita annuale di L. 1,050,000 200 lire per ognuno dei suoi 6416 impiegati. — V. Celli — *Carta delle zone malariche lungo le ferrovie italiane*.

(3) V. le molte Lettere di Volta intorno alle sue scoperte dal 21 settembre 1784 al 1793.



malattia, che meglio si potrebbe chiamare febbre anofelica, ha per suoi fattori il sangue dell'uomo, alcuni microbi speciali che corrompono il sangue stesso e sono causa delle febbri, e peculiari specie di zanzare, le quali trasportano i microbi funesti dal sangue dell'uomo infermo in quello dell'uomo sano. (fig. 1).

Senza riandare quanto da Platone, Aristotele, Tessalo, Galeno e più tardi dal Da Vinci, dal Cesalpini, da Harvey fino ai nostri giorni (1) fu intuito, scoperto e insegnato intorno alla composizione ed alla circolazione del sangue, ma semplicemente perchè ciò si rende necessario, non dirò alla intelligenza, ma ad un quadro-prontuario di quanto qui ci riguarda, conviene rammentare che il nostro sangue, nel suo corso circolatorio, tiene in sospensione una grande quantità di corpuscoli di varia forma e natura, i più importanti dei quali sono i globuli rossi (emazie o eritrociti), i quali per l'involucro rosso o ematosina di cui sono formati forniscono appunto il color rosso al sangue, e per mezzo dell'emoglobina si provvedono di ossigeno nei polmoni, per distribuirlo poi ai tessuti che il sangue irriga e nutre. Essi sono pertanto come il pendolo moderatore della vita animale, regolandone l'organismo e le varie sue funzioni.

Le emazie o globuli rossi del sangue hanno costantemente e solamente nell'uomo forma di disco circolare del diametro da 7 ad 8 millesimi di millimetro e dello spessore di 1, 7 millesimi di millimetro. Si calcola che in un millimetro cubo di sangue normale di uomo ce ne siano, in media, 5,000,000 e soli 4,500,000 nel sangue di donna (2).

Se i globuli rossi diminuiscono di numero in una quantità sensibile si forma l'anemia; altre alterazioni degli stessi sono poi cause di altrettante malattie. Le febbri infettive sono spesso

(1) V. Angelo Mosso e A. Petrone: *Il valore reale della piastrina del sangue* — Catania 1899. Cfr. Ranke, *L'uomo ecc.* trad. Canestrini, Torino, 1890, Vol. I, pag. 232 e segg.

(2) Sono più numerosi negli uccelli; ed in essi, come nei cammelli e nei lama, soli fra i mammiferi che abbiano questa analogia (vadasi a cercarne la ragione) sono di forma ovale o bislunga.

dovute alla presenza di parassiti che attaccano i globuli sanguigni ed hanno per conseguenza alterazioni del ritmo circolatorio e quindi elevazione od abbassamento della temperatura e qualche volta anche la morte. Le febbri malariche sono appunto febbri infettive, dovute alla presenza di un parassita speciale, che va distruggendo il globulo rosso.

Il parassita malarico appartiene alla numerosissima classe dei microbi. Comunemente colla parola generica di microbo si sogliono indicare in modo speciale i batteriacei, come il batterio o bacillo della febbre splenica o carbonchio, il bacillo del tifo, quello del colera, della difterite, del tetano, della tubercolosi, della peste ecc. (1); ma ve ne sono altri di microrganismi, che appartengono a quel gruppo di esseri molto semplici, che si chiamano Protozoi, ed a questi appunto appartiene il parassita della malaria. I parassiti malarici, che sono varii e che si riscontrano in diversi vertebrati (2), appartengono, più precisamente, a quel gruppo di Protozoi che si chiamano *Sporozoi*; quelli dell'uomo al genere *Haemamoeba*; e poichè le diverse specie di febbri periodiche, quartana, terzana ecc. sarebbero dovute, non già come vuole il Koch « a una sola e bene caratterizzata qualità di parassiti disturbata nel corso della febbre o dalla naturale incipiente immunizzazione dell'individuo o d'altre cause (3) », ma, secondo i felici risultati ottenuti dal Grassi nelle sue ricerche, a diverse specie di *Emamebe*, quella della quartana, che è la caratteri-

(1) Scoperti da: Pollandier nel carbonchio; Obermejer, 1873, nel tifo; Klebs nella febbre tifoidea; Koch, 1883, nel colera asiatico; Finkler e Prior nel colera nostras; Gamaleia nel colera de'polli; Löffler nella difterite; Nicolaier, 1884, nel tetano; Koch, 1882, nella tubercolosi; Pfeiffer nell'influenza; Fraenkel nella polmonite, meningite, endocardite, a seconda che si fissa nel tessuto del polmone, delle meningi o delle valvole cardiache, ecc.

(2) Ross e Koch li ebbero a trovare spesso negli uccelli. Quest'ultimo ne portò a Berlino, alcuni infetti, com'egli dice nel suo *Rapporto del viaggio*, da proteosoma e colti nei dintorni di Roma.

(3) Rapporto nella *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, Sett. 1899. V. anche in proposito Grassi. — *Osservazioni sulla II spedizione malarica in Italia presieduta dal prof. Koch*. — R. Accademia dei Lincei, sed. 15 Ottobre 1899.



stica, la chiama *Haemamoeba malariae*, cioè Emameba tipica della malaria (1).

Benchè, non si sapesse in qual modo si prendevano le febbri malariche « attribuendone la causa ad infezioni dell'aria o dell'acqua, senza però che le misure contro di esse avessero a darne ragione (2) », la natura del male era tuttavia già da qualche tempo conosciuta; si sapeva che in ciascuno dei globuli rossi degli uomini colpiti da febbri intermittenti, si trova un microbo parassita. Il parassita muta spesso di forma e s'ingrandisce a danno del globulo rosso che va consumandosi (fig. 2, num. 1, 2, 6, 7, 8); quando ha raggiunto una certa dimensione, diventa tondeggiante e si divide in un certo numero di corpuscoli, pure tondeggianti, detti *sporozoiti*, poco dissimili da quello che li ha prodotti (fig. 2, num. 3, 4 e 9): ognuno di questi corpuscoli invade un nuovo globulo rosso e così l'infezione si estende.

Questi parassiti riescono nocivi sia perchè distruggono i globuli rossi rendendoci così anemici, sia perchè, probabilmente, come fanno i batterii, producono delle sostanze velenose. Il ben

(1) B. GRASSI. — *Le recenti scoperte sulla malaria*. Rivista di scienze biologiche, anno 1, n. 7 Luglio 1899. V. anche Aser Poli — *Le febbri malariche e le zanzare* (Giornale d'Agricoltura della Domenica 1899).

(2) V. CELLI ed art. *La malaria in Cosmos* (Dicembre, 1899) del dott. Albert Battandier.

Si credeva che l'acqua potabile portasse i germi malarici, i quali, assorbiti con essa, producessero la triste malattia. Le società delle ferrovie per togliere questa sorgente d'infezione e per guarentire dalla malaria i loro impiegati, stabilirono condotti d'acqua buona in tutti i luoghi malarici; contuttociò la malaria non diminuì per nulla. La città di Sermonetta fu quasi completamente distrutta dalle febbri, anche dopo il miglioramento incompleto delle paludi pontine, essendo rimaste delle vaste pozzanghere d'acqua stagnante nei fossi a mezzo asciugati. Questa città credette di porre un rimedio alla malaria, facendo venire da lontano acqua pura, ma inutilmente. Si fecero altresì delle esperienze dirette. Si diede l'acqua paludosa da bere a una sessantina di persone; gliela si amministrò sotto la forma di enterocismi e d'inalazioni, ma il risultato fu sempre negativo; nessuno prese la malaria.



noto brivido che annunzia l'invasione della febbre malarica e delle altre febbri infettive, corrisponde al compimento del processo di riproduzione di una generazione di parassiti. L'andamento ritmico delle febbri malariche e specialmente della terzana e della quartana, è appunto corrispondente a ciò che si chiama ciclo di sviluppo e di moltiplicazione del parassita malarico.

Ciò è stato, come dice lo stesso Grassi, osservato per la prima volta dal Golgi, ma era stato pur previsto, poco meno di un secolo fa, da un'altro professore dell'Università di Pavia, dal celebre Rasori, il quale opinava che « le febbri intermitte-  
nti vengono prodotte da parassiti che ne rinnovano l'accesso all'atto della loro riproduzione, la quale succede più o meno presto secondo le diverse loro specie ». A diverse specie di parassiti corrispondono infatti, come dicemmo, secondo il Grassi, i diversi tipi di febbre, cioè le quartane, le terzane, le estivo-autunnali.

Il parassita malarico però ha nel sangue umano un limite per la riproduzione; perchè possa riprodursi indefinitamente gli è necessario intercalare, tra quelle generazioni ottenute senza alcuna fecondazione, una generazione con fecondazione. Per questo ad un dato momento nel globulo rosso del sangue si formano individui di sesso differente, detti *gameti* (fig. 2, n. 5 e 10); la fecondazione dei gameti non può però aver luogo nel sangue dell'uomo, ed essi quindi, (e ciò costituisce un potentissimo freno alla sterminata riproduzione del parassita malarico), finirebbero a morire senza perpetuare la loro discendenza se per la fecondazione non avessero preparato un mezzo esterno all'uomo. E questo mezzo qual'è?

Il prof. Schweinfurth narra che nel paese di Gallabat al limitare dell'altipiano abissino, i neri pastori dell'alto Nilo accendono a sera dei grandi fuochi per iscacciare col fumo le zanzare appestatrici della malaria e dormono per difendersi da esse quasi nella cenere e presso i bracieri. A queste intuizioni popolari, molto diffuse anche negli abitanti delle paludi pontine, delle marenme, del Pian di Spagna in Valtellina e nella Sardegna, tennero dietro esperienze a base scientifica. Un dottore romano si recò nel 1898, con tutta la sua famiglia, in pieno paese malarico e vi dimorò per otto

giorni. Non prese nessuna precauzione all'infuori di quella di far mettere una leggera rete di filo di ferro a tutte le aperture della sua casa provvisoria, e, grazie a questo provvedimento, nè il dottore nè i suoi non furono colpiti dalla febbre, mentre essa faceva strage intorno da ogni parte.

Da queste ed altre consimili osservazioni gli scienziati rivolsero i loro studii e le loro ricerche sull'insetto che abbonda immancabilmente nei luoghi infestati dalla malaria, voglio dire, sulla zanzara.

Il medico militare americano Ross fece esperienze sul *mosquito* e suppose che esso, nato puro, s'infetti appunto succhiando sangue infetto. Il Dott. Mejers in Annos (Cina), anni sono, fece osservazioni intorno al lavoro notturno delle zanzare ed all'apparizione ugualmente notturna nel sangue umano d'un nematode, la *filaria sanguinis* (1). Altre esperienze più o meno generiche fece un altro inglese, il Manson. Anche il tedesco Koch (nella prima spedizione intrapresa per studiare la febbre malarica in Italia e precisamente nelle risaie lombarde e nelle paludi pontine dall'11 Agosto al 2 Ottobre 1898 coi professori Pfeiffer e Kosset, nonchè nella seconda spedizione nelle marenme toscane compiuta col prof. Grosch e col medico militare Ollwig, dal 25 Aprile al 1 Agosto 1899) dopo avere rilevato che non v'ha divario fra la malaria italiana e quella dei tropici e che le sole differenze stanno in ciò che i parassiti italiani sono talvolta alquanto più grandi e pigmentati più visibilmente degli africani (2), rilevò pure una relazione fra le zanzare e la malaria. Tale relazione ebbe ancora a supporre il Laveran, medico francese.

Ma tutto ciò era già stato intravisto dal Vallisneri; ed anche il celebre Lancisi, romano, fin dal secolo scorso, ammetteva che le punture delle zanzare fossero uno dei veicoli dell'infezione malarica (3).

(1) Resoconto del Congresso medico inglese ad Edimburgo 1899.

(2) *Deutsche Medizinische Wochenschrift* — Lett. 1899.

(3) P. LIOY — *Di alcuni precursori delle odierne teorie sull'infezione malarica*. — Atti dell'Istituto Veneto — Tomo 58 — p. 299-307, disp. 3.



La dimostrazione sperimentale tuttavia ne fu data soltanto dai Proff. Grassi, Bignami e Bastianelli. Il primo di questi specialmente, (già di riputazione universale come quegli che si era meritato il gran premio della Società Zoologica di Londra per la scoperta della riproduzione delle anguille) in seguito a studii fatti sulla febbre del Texas, a viaggi intrapresi nella campagna romana, nelle Maremme Toscane, nel Pian di Spagna in Valtellina, nella provincia di Ferrara ed in altri luoghi malarici, concludendo per prima base che dove esiste la malaria esistone le zanzare e facendo dappoi una serie di esperienze su se stesso e sulle persone che l'accompagnavano con punture di diverse specie di zanzare, potè, a nome anche dei colleghi scienziati che lo coadjuvavano, fin dal 2 Ottobre 1898 (1) far pubblica la sua scoperta, seguita da altre relazioni definitive in data 6 novembre 1898 e 14 dicembre successivo; cosichè il francese dott. Alberto Battandier, parlando del viaggio del Koch, non contento di quanto già aveva detto il dott. C. Del-Lungo sullo stesso periodico: « le D.<sup>r</sup> Koch est venu à Rome précisément au moment où des savants italiens, venaient de reprendre avec ardeur l'étude de la malaria.... il est certain que nouvelles études des savants italiens sont tout à fait indépendantes des travaux du D.<sup>r</sup> Koch » (2), rincarò la dose, esclamando ironicamente che « le esperienze degli scienziati italiani Grassi, Bastianelli, Bignami (3) furono ricominciate

(1) Atti dell'Accademia dei Lincei — Classe di Scienze fisiche, matem. e naturali.

(2) COSMOS — 14 Gennaio 1899. p. 51.

(3) GRASSI. — *Le recenti scoperte ecc.* già citato.

GRASSI. — *Ancora sulla malaria.* — Atti della R. Accademia dei Lincei — Vol. 8 — p. 559-61 — 1899.

GRASSI. — *Ancora sulla malaria.* — Atti della R. Accademia dei Lincei — Vol. 8 — p. 165-67 — 1899.

GRASSI. — *Rapporto fra la malaria e gli Artropodi.* — R. Acc. dei Lincei — Vol. 7 — p. 308-13 — 1898.

GRASSI. — *Rapport entre la malaria et les Artropodes* — Arch. Ital. de Biologie — Tom. 31 — p. 257-8 — Turin — 1899.

GRASSI. — *Osservazioni sul rapporto della 2<sup>a</sup> spedizione Koch.* — R. Acc. Lincei — Vol. 8 — p. 193-203 — 1899.



da capo da Koch, quasi che le precedenti non gli valessero nulla » — experiences que Koch, recommence pour son compte, comme si ce qui avait été fait avant lui et en dehors de lui comptait pas..... » (1).

Dalle pazienti ricerche dei suddetti scienziati risulta che l'accoppiamento dei gameti, che non si compie mai nel sangue dell'uomo, avviene dentro la cavità dello stomaco di certi insetti succhiatori di sangue, chiamati anofeli (*Anopheles*). Le quattro specie di anofeli propagatori della malaria, secondo Grassi, sono: *Anopheles claviger* Fabr. — *A. bifurcatus*, Linn. — *A. superpictus*, Grassi, — *A. pseudopictus*, Grassi. L' *A. claviger* o zanzarone (fig. 4) è la specie più comune. L'anofele si distingue dalle altre zanzare perchè è un po' più grosso, ha le gambe più lunghe e più sottili, ma più specialmente per la lunghezza dei due palpi che accompagnano la proboscide quasi eguali a questa, tanto da sembrare che il rostro sia formato da tre setole. È bene notare intanto che se altre zanzare succhiassero il sangue infetto di un malarico, ciò non servirebbe alla propagazione del germe malarico, perchè (così il Grassi) « tutti gli altri insetti succhiatori di sangue, che non siano anofeli, digeriscono tutte le forme di parassiti malarici che ingoiano, compresi i gameti maturi ». Niun timore adunque per le altre zanzare.

GRASSI, BIGNAMI E BASTIANELLI. — *Recherches ultérieures sur le cycle des parasites malariques humains dans le corps du « zanzarone »* — Arch. Ital. de Biologie Tom. 31 p. 258-268 — Turin — 1899.

GRASSI E DIONISI. — *Il ciclo evolutivo delle emosporidi.* — R. Acc. Lincei — Vol. 7 p. 314-5 — 1898.

BASTIANELLI E BIGNAMI. — *Sullo sviluppo dei parassiti della terzana nell'*Anopheles claviger*.* — Boll. d. R. Accad. medica di Roma — An. 25 — fasc. 3-7 pag. 277-302 — Roma 1899. Con tav.

BASTIANELLI, BIGNAMI E GRASSI. — *Cultivation des formes en croissant malariques de l'homme chez l'« *Anopheles claviger* »* — Gabre, *Anopheles* etc. in Arch. It. de Biologie — Tome 31 — p. 255-256 — Turin, 1899.

BASTIANELLI E BIGNAMI. — *Intorno alla struttura delle forme semilunari e dei flagellati nei parassiti malarici* — Roma, Annali di Medic. navale — Fasc. 12, p. 1201-1205.

(1) COSMOS. — 16 Dicembre 1899. p. 776.

Anche gli anofeli tuttavia se ingoiano gameti non maturi li digeriscono e non propagano l'infezione, mentre « se i gameti sono maturi sopravvivono e si fecondano nello stomaco dell'anofele ». Ed ecco perchè anofeli che abbiano succhiato il sangue di un malarico potrebbero non propagare la malattia.

Fecondatisi i gameti nello stomaco degli anofeli, da ogni coppia ne deriva un così detto *zigote*. Gli zigoti s'internano nella parete dello stomaco, ingrandiscono rapidamente assumendo forma sferica (fig. 3, A) e generano tante sporgenze nella superficie interna del canale digerente (fig. 3 B) rendendolo tutto bernoccolato. Poi per un processo di moltiplicazione simile a quello che già ebbe luogo nel sangue dell'uomo, il parassita, quando ha raggiunto la massima grandezza, si divide in tanti corpicciuoli che assumono il nome di *sporozoiti*, di forma allungata (fig. 3 C); questi si spargono dapprima per tutto il corpo dell'anofele, si accumulano quindi tutti nelle glandole salivari dell'insetto, e da questo, all'atto della puntura, (accompagnata da spargimento di saliva, probabilmente per impedire che il sangue coaguli) con tutta perfezione e tipicità ritornano nel sangue dell'uomo. E allora che l'anofele si presenta assolutamente dannoso; è allora che la malaria si fa sentire in tutta l'estensione della parola colle sue febbri estenuanti e persistenti!

Entrati i germi del parassita nel sangue dell'uomo, ricominciano e ripetono le generazioni agamiche di cui già abbiamo parlato.

« I parassiti malarici adunque alternativamente vivono e si riproducono sotto forme differenti negli uomini e in peculiari culicidi; gli uomini malarici infettano peculiari zanzare, le quali alla loro volta, infettano gli uomini sino allora non malarici . . . . Essi hanno due residenze, una a temperatura costante ed elevata, nell'uomo, l'altra a temperatura incostante e meno elevata, nell'anofele (1) ». È un duplice ciclo di vita; l'uno asessuale ed imperfetto nel sangue dell'uomo che produrrebbe la febbre leggera in primavera; l'altro sessuale e perfetto nel-

(1) Atti della R. Accademia di Lincei, 14 Dic. 1898. Vol. 7 fasc. 11. p. 308-315.



l'intestino dell'anofele, il quale inoculando i microbi in questo stadio nell'uomo produrrebbe la febbre estivo-autunnale sempre grave.

Nel corpo dell'anofele impiegano, ad una temperatura costante di circa 30,° non meno di otto giorni per arrivare a moltiplicarsi e raggiungere le glandole salivari; a temperatura inferiore si sviluppano più lentamente; a 15° non si sviluppano. Ciò spiega perchè in certi luoghi, pure essendo abbondanti gli anofeli, non vi siano le febbri malariche, e perchè queste, anche nei paesi malarici, non infieriscono egualmente in tutte le stagioni.

I parassiti malarici si conservano da un anno all'altro, con otto o nove mesi di domicilio coatto ed in uno stato innocuo nel sangue dell'uomo, il quale può dunque definirsi depositario dei germi dell'infezione per la nuova stagione. Quando questa ritorna gli anofeli succhiando il sangue, ingoiano, allo stato di gameti, i parassiti, li coltivano nel proprio canale digerente e così via, ripetendo il ciclo evolutivo che già descrivemmo.

Noi abbiamo per misura curativa contro la malaria il solfato di chinina ed i suoi derivati, ma non abbiamo ancora nessun siero preventivo, essendo falliti tutti i tentativi per trovarne uno. Lo stato attuale della scienza non ha, per ora, altro rimedio che quello preventivo cioè di impedire che le zanzare abbiano a pungere, e meglio ancora, impedirne la riproduzione (1) col miglioramento generale de' terreni, regolando il corso delle acque, togliendo le paludi ed anche le semplici piccole pozzanghere, dove l'anofele va a deporre, ogni 20 giorni della buona stagione, le sue uova. (Fig. 4).

Il rimedio più energico e più sicuro per allontanare e per sempre questo flagello, sarà però quello di curare in primavera con grandissimo scrupolo gli uomini malarici. « È mia ferma convinzione, dice il Grassi, che per sradicare la malaria dal nostro bel paese sia rimedio eroico la cura, fatta rigorosamente, di tutti gli uomini malarici, i quali (dove sono acque che allevano gli anofeli), sono pericolosi per sè (reinfezione) e per gli altri ». Curando i malarici, distruggiamo la malaria.

(1) *Le Mois pittoresque et litteraire*, n. 11, pag. 61 — ed il *Giornale d'Agricoltura della Domenica*, p. 373, indicano alcuni di questi mezzi.



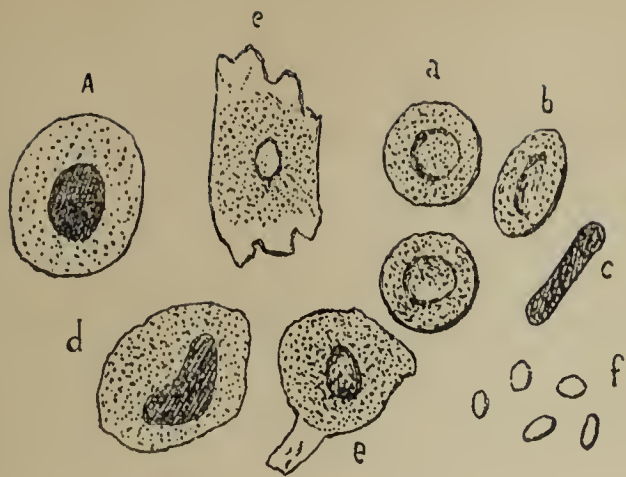


FIG. 1. (Aser Poli)

### Corpuscoli del sangue umano.

- a corpuscoli rossi o emazie o eritrociti visti di faccia;
- b corpuscolo rosso visto in iscorcio;
- c di profilo;
- d corpuscoli bianchi o leucociti;
- e leucociti deformati per movimenti amiboidi;
- f piastrelle.

Tutti fortemente ingranditi: i globuli rossi del sangue hanno un diametro di  $7 \frac{1}{2}$  millesimi di millimetro.

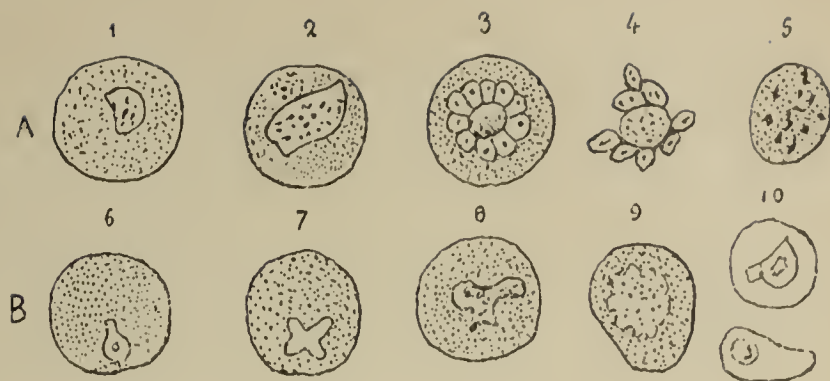


FIG. 2.

### Emazie dell'uomo

*attaccate dal parassita malarico.*

A della quartana; B delle febbri estivo-autunnali. Al N. 3 e al N. 9 il parassita ha iniziato il processo di moltiplicazione; in 4 sono gli sporozoiti già formati; in 5 e 10 sono rappresentati i gameti. — (Tutte le figure sono fortemente ingrandite).

(DAL GRASSI).

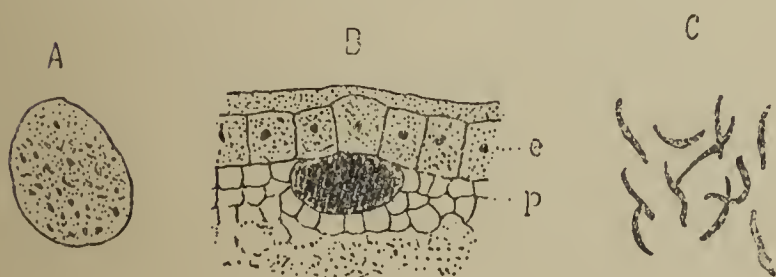


FIG. 3.

### Parassiti dello zanzarone.

- A, il parassita;
- B, sezione nel tubo digerente dell' *Anofele*;
- e, epitelio del tubo digerente;
- p, parassita;
- C, sporozoiti che si trovano nelle glandole salivari dell' *Anofele*.

(Tutte le figure sono fortemente ingrandite).

(DAL GRASSI).

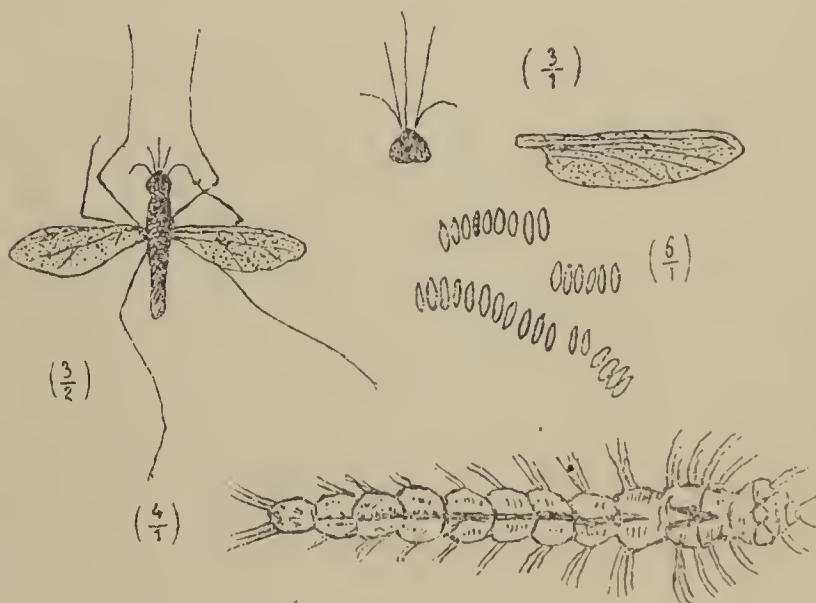


FIG. 4.

Lo zanzarone (*Anopheles claviger*) L'insetto perfetto (ingrandimento una volta e mezzo). — Testa ed ala (ingr. tre volte). — Uova (ingr. sei volte). — Larva (ingr. quattro volte).

(DAL GRASSI).

THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

« La mia opinione — conclude il Grassi — è questa: Se nel bilancio dello Stato per un decennio si assegnassero dieci milioni annuali per la cura obbligatoria dei malarici, la malaria potrebbe venire quasi sradicata, » ed in questo intervallo di tempo si potrebbero salvare 170 mila vittime del crude flagello.

Sac. P. C. FABANI.



## A PROPOS DU PÔLE NORD

---

Cette grande sphère, que l'on désigne habituellement sous le nom de Globe terrestre, est, depuis quatre siècles surtout, l'objet continuel des plus minutieuses investigations. Tandis que les hommes avides de régner s'en disputent quelques parts de la superficie et font souvent changer les teintes des cartes géographiques en déplaçant les limites des Etats, les savants se préoccupent d'en connaître les dimensions, la structure, la configuration et les éléments intrinsèques.

La découverte du Nouveau-Monde, faite en 1492 par l'illustre italien Christophe Colomb, après avoir démontré à l'évidence la rotondité de la Terre, excita les explorateurs à rechercher les confins des mers, des îles et des continents. Nous voyons, en effet, dès l'an 1498, un navigateur portugais, célèbre dans l'histoire de la géographie, Vasco da Gama, longer de près les côtes occidentales de l'Afrique, doubler le cap de Bonne-Espérance, inconnu jusqu'alors, et prendre, pour la première fois, la route maritime des Indes orientales.

Peu d'années après, c'est-à-dire en 1519, un autre navigateur portugais, non moins célèbre, Ferdinand de Magellan, entreprit de faire le tour du monde en passant de l'océan Atlantique à l'océan Pacifique par le sud de l'Amérique et en poursuivant sa route vers l'Ouest, dans l'immensité de cet océan. Ce voyage, qui a coûté alors trois ans de fatigue, peut s'effectuer maintenant en 60 jours.

D'autres explorateurs portèrent ensuite leurs attentions vers des contrées plus reculées dans les deux hémisphères et se signalèrent par d'importantes découvertes. C'est ainsi que, du côté du Sud, l'Australie (en 1606), la Tasmanie (en 1642) et une infinité d'îles se révélèrent aux regards émerveillés des Européens, tandis que, du côté du Nord, l'archipel du Spitzberg (en 1596), les côtes de la Sibérie et les terres septentrionales

de l'Amérique venaient se ranger successivement parmi les pays connus.

Delà, la nécessité de déterminer les degrés de longitude et de latitude et de créer la coordonnée terrestre, afin de préciser les distances respectives de tous les points connus du globe. Ces études trigonométriques, initiées en 1669 par le savant abbé Picard fondateur de l'Observatoire de Paris, ont été continuées, jusqu'à nos jours, avec un tel perfectionnement qu'elles garantissent l'exactitude des cartes géographiques. De plus, elles nous ont procuré, il n'ya qu'un siècle, l'admirable système métrique, destiné à établir l'unité des poids et mesures dans la monde entier.

L'invention des chemins de fer par l'anglais Georges Stephenson, en 1829, a eu pour conséquence non seulement de faciliter les communications internationales, mais encore d'ouvrir un nouveau champ d'étude concernant l'intérieur de la Terre. Le percement des montagnes pour la construction des voies ferrées et l'ouverture du sol pour l'extraction des combustibles servant à alimenter les locomotives ont révélé l'existence de nombreux phénomènes d'autant plus ignorés qu'ils étaient dignes de l'attention des géologues: il s'agit des stratifications de l'écorce terrestre et des débris d'animaux et de végétaux que ces stratifications conservent dans le secret depuis des milliers d'années. Ainsi ont pris naissance la *Stratigraphie* et la *Paléontologie* qui sont comme les archives de l'ancien monde.

Des travaux exécutés à une grande profondeur ont fait surgir la question des degrés géothermiques et ont puissamment contribué à la résoudre: à savoir que la chaleur augmente à mesure que l'on s'avance dans l'intérieur de la croûte terrestre. Or, du forage opéré à Paruschwitz, en Silésie, de 1892 à 1893, forage que l'on a poussé jusqu'à 2004 au dessous du niveau du sol, il résulta qu'à ce point la température était de  $+ 69^{\circ} 3$  C. tandis qu'à la surface elle n'était que de  $+ 12^{\circ} 1$  C; ce qui donne en moyenne l'augmentation de 1 pour 34 mètres.

Un sondage postérieur fait à Kybnitz, également en Silésie, confirma le résultat du précédent; il arriva jusqu'à 2040 mètres de profondeur et la température fut trouvée de  $+ 70^{\circ}$  C.

L'électricité vint aussi apporter son puissant concours à

l'étude des éléments qui composent le globe terrestre. Il y a un siècle, le nom de cet agent mystérieux était à peine connu. Alexandre Volta commença, en 1799, à le mettre en action par le moyen de sa *pile* ingénieuse. Dès lors, l'électricité est allée de progrès en progrès. Elle opère maintenant des merveilles et joue un rôle magique dans l'industrie humaine. Et surtout, depuis son application aux analyses chimiques, combien d'éléments nouveaux n'a-t-elle pas fait découvrir. Au commencement du XIX<sup>e</sup> siècle, le nombre des corps simples était fort restreint; aujourd'hui, il arrive à 75.

L'élévation des montagnes et la profondeur des mers ne devaient pas non plus échapper aux investigations de l'homme, puisqu'elles caractérisent le plissement de l'écorce terrestre. Aussi, tandis que des légions de hardis touristes escaladent les plus hauts pics pour voir jusqu'où ils s'élèvent dans les airs, de nombreuses expéditions parcourent les golfes, les mers, les océans pour sonder jusqu'à quel point les eaux pénètrent dans l'intérieur de la Terre. Les premiers nous apprennent que les sommités les plus élancées de l'Europe, le Mont-Blanc, le Mont-Rose, le Mont-Cervin, géants des Alpes centrales, atteignent respectivement les altitudes de 4810, 4648 et 4505 mètres; que le Mont-Kénia, point culminant des montagnes équatoriales d'Afrique, mesure 5500 mètres de hauteur; que la Cordillère des Andes en Amérique présente des pics plus élevés encore; ce sont: le Chimborazo (6310 m.) dans la République de l'Equateur, l'Illimani (7314 m.) dans la Bolivie, et l'Aconcagua (7735 m.) dans la république Argentine; enfin, que dans la chaîne de l'Himalaya, en Asie, on rencontre des pics qui dépassent tous les précédents, tels sont le Sihsour qui a 8472 mètres d'altitude, le Kintchindjinga qui en a 8581 et l'Everest qui atteint 8839 mètres de hauteur!

L'émergence des montagnes se trouve compensée, sur la surface du globe, par la dépression des bassins maritimes. Des sondages pratiqués en tous sens, à partir des rivages jusqu'au centre du plus grand océan, ont démontré que le fond des mers est accidenté à la manière des pays montagneux. On y trouve des plans inclinés, des plateaux plus ou moins étendus, des proéminences et des enfoncements qui se succèdent. Il s'en



suit que leur profondeur varie d'un point à un autre. Très faible, pour l'ordinaire, dans le voisinage des côtes, elle descend, plus loin, jusqu'à des milliers de mètres. Ainsi, la plus grande dépression de l'océan Pacifique oscille entre 4000 et 6000 mètres. Mais, parfois, elle produit des gouffres qui dépassent considérablement les chiffres énoncés. Par exemple, aux environs de l'île d'Yéso (Japon) le sondage est arrivé à 8515 mètres, ce qui dénote l'inverse des plus hauts sommets de l'Himalaya.

Les recherches faites, en 1895, par le capitaine Balfour, de la marine anglaise, au sud de Tonga-Tabou (îles des Amis) et à l'Est des îles Kernadec, ont obtenu des résultats plus surprenants encore : dans un endroit le sondage atteignit 9193 mètres de profondeur ; dans un autre, 9422 mètres et dans un troisième, 9437 mètres.

Après la Terre, c'est d'Air qui fournit, à son tour, un intéressant sujet d'étude. L'homme ne veut pas rester étranger aux secrets de l'atmosphère ; il cherche, au contraire, à les scruter.

A peine les frères Montgolfier eurent-ils connu, en 1783, le phénomène « qu'un ballon rempli d'air chaud se détache du sol et monte en vertu de l'équilibre des gaz » que déjà en 1784 Xavier de Maistre ouvrit une souscription pour construire l'aérostat avec lequel il put s'élever jusqu'à 1930 mètres. L'ascension aérienne de Gay-Lussac, en 1804, resta célèbre dans les annales de la météorologie. Le savant physicien parvint à la hauteur de 7016 mètres, où il fit des observations sur l'aiguille aimantée, sur la température et les effets biologiques de l'atmosphère et d'où il rapporta des flacons remplis d'air pur pour le comparer à celui qui est en contact avec le sol.

Dernièrement encore, les aéronautes Berson et Spencer arrivèrent à l'altitude de 8320 mètres et purent constater que la température s'abaisse à mesure que l'homme s'élève pour l'observer. Là haut, leur thermomètre marquait 39 degrés sous zéro. Nul autre n'a pu jusqu'ici dépasser la région qu'ils ont atteinte. Mais la science est déjà parvenue à connaître les secrets de l'atmosphère à une altitude double de celle qui vient d'être indiquée ; c'est par le moyen de ballons-sondes munis d'appareils

enregistreurs et abandonnés à eux-mêmes. Deux ballons de ce genre, lancés le 8 juin 1898 par M. L. Teisserenc de Bort, arrivèrent à 13000 mètres de hauteur par un froid de 39°. Un autre, préparé par M. M. Hermite et Besançon et lâché de la Villette près Paris, le 14 novembre 1896, était parvenu à l'élévation de 15500 où le diagramme de l'enregistreur a consigné 70° sous zéro. Outre les degrés de température, les appareils enregistrent encore, à la même hauteur, les degrés d'humidité, la pression atmosphérique, etc. N'est ce pas une belle conquête scientifique à signaler?

Après tant d'heureux succès, l'homme se trouvera-t-il arrêté, dans la voie des découvertes, par la pensée que les pôles terrestres doivent toujours rester des termes inconnus? Non, car malgré les difficultés qu'il rencontre, il nourrit l'espoir de parvenir un jour à les fouler aux pieds, comme il est parvenu à gravir les plus hautes cimes des Alpes, de l'Himalaya et de la Cordillère des Andes, que l'on croyait inaccessibles.

Plusieurs tentatives ont déjà été faites pour atteindre particulièrement le pôle Nord. Si elles n'ont pas obtenu tout le résultat désiré, elles sont au moins comme autant de marches d'un escalier qui finit par conduire au sommet d'un édifice.

En 1596, un navigateur hollandais, Barents, explorant les mers glaciales arctiques, rencontra un groupe d'îles, désigné depuis sur les cartes géographiques sous le nom de *Spitzberg*, à la distance de 650 Kilomètres des côtes de la Norvège. Cet archipel, qui fut, en 1878, l'objet d'une étude topographique spéciale pour le professeur suédois Nordenskiöld, comprend cinq îles grandes et une infinité d'îlots. C'était l'extrême limite des pays connus vers le Nord.

Mais en 1872-73, le *Tegethoff* transporta vers les mêmes régions polaires une expédition autrichienne chargée, à son tour, de les explorer. Et voilà que cette expédition découvrit, au Nord-Est du Spitzberg, un autre archipel situé entre le 81<sup>e</sup> et 83<sup>e</sup> degré de latitude, auquel fut donné le nom de *Francois-Joseph*. Ce sont des terres élevées et couvertes d'énormes glaciers.

Les contrées septentrionales de l'Amérique eurent aussi leur part d'exploration.



L'immense Groënland, qui s'étend depuis le 60<sup>e</sup> degré de latitude jusqu'au delà du 83<sup>e</sup>, quoique découvert et habité dès l'an 986 où l'islandais Gumbjörn y aurait abordé, ne prit cependant place parmi les pays connus qu'à partir du premier quart du XVIII<sup>e</sup> siècle; c'est qu'il était retombé dans l'oubli, à travers le moyen âge. En 1721, un prêtre danois, nommé Egide, y conduisit une colonie de compatriotes et s'occupa de la civilisation des Esquimaux. Toutefois, il n'y a qu'une trentaine d'années que les géographes ont étudié les particularités du Groënland. En 1870, le voyageur norvégien Nordens-Kiöld en releva soigneusement les côtes orientales et, en 1878, trois savants danois, Jensen, Kornerup et Groth, en visitèrent l'intérieur. Ils y firent, en traîneaux, un voyage de 23 jours sur les glaciers.

Plus tard, c'est-à-dire en 1892, le lieutenant Peary, de la marine américaine, voulut contourner le Groënland, au Nord, pour voir s'il faisait partie d'un continent hypothétique boréal. Il reconnut qu'il confinait à la mer de Lincoln.

D'autre part, le navigateur Smith était passé de la mer de Baffin à celle de Lincoln par un détroit qui prit son nom et s'était avancé, le 22 mai 1876, jusqu'au 83° 20' 26" de latitude. Il constata ainsi qu'un bras de mer séparait, à l'Ouest, le Groënland de l'archipel Polaire et de la terre de Grant, récemment découverte et dédiée à l'ex-président des Etats-Unis.

Néanmoins la problème n'est pas encore entièrement résolu: il s'agit d'arriver au point où aboutissent tous les méridiens de la Terre, au pôle Nord. La distance à franchir ne paraît pas bien grande; mais les difficultés se multiplient à mesure que l'on approche du but désiré. Des rivalités nationales vont contribuer à les surmonter. Nous allons voir la Suède, l'Angleterre, la Russie, les Etats-Unis d'Amérique et même l'Italie fournir successivement des expéditions pour entreprendre la conquête de ce pays mystérieux qu'aucun explorateur n'a jamais pu visiter.

**Expédition Nansen.** — Le nom du docteur suédois Nansen rappellera désormais une expédition mémorable qui a outre-passé le 86<sup>e</sup> degré de latitude boréale et touché un point que jamais personne n'avait pu atteindre. Après avoir choisi son



personnel et muni le *Fram* d'instruments d'observations scientifiques et de provisions de bouche pour plusieurs années, le hardi navigateur, accompagné du lieutenant Johansen, partit de Vardoë (Norwège) au commencement de juin 1893, et se rendit près d'Olenck, ville côtière de la Sibérie. De là, il prit la direction du Nord dans le mers pôleaire. Arrivé, le 14 mars 1895, au 83° 50' de latitude et voyant que le *Fram* ne pouvait plus avancer au milieu des écueils de glace, il résolut de l'abandonner, et, pour continuer ses recherches avec Johansen, il se contenta d'employer 2 Kajaks, bateaux d'Esquimaux à voiles, et 3 traîneaux tirés par des chiens.

Le 7 avril suivant, nos deux explorateurs se trouvaient au 86° 14' par un froid constant de 40 degrés. Quant aux péripéties qu'ils eurent à subir pour y arriver, il n'appartient qu'à eux de les raconter. Au dessus du 83° ils ne rencontrèrent plus de terre; ils ne voyaient partout que champs de glace présentant de grandes ouvertures par où il leur fut permis d'opérer plusieurs sondages. Le plus profond fût de 3800 mètres.

Comme les difficultés, devenues insurmontables, mettaient leur vie en danger et que d'ailleurs les vivres allaient leur faire défaut, ils prirent le parti de retourner vers la terre de François-Joseph; c'était le 8 avril. Mais en revenant vers le Sud, ils ne tardèrent pas à s'engager dans un dédale inextricable de glaces mouvantes où ils finirent malheureusement par être bloqués. Dès le 26 Août, ils durent s'arrêter et chercher un lieu convenable pour hiverner au 81° 12' de latitude. Il s'agissait d'y passer la saison la plus rigoureuse, sequestrés du reste de l'humanité et presque dépourvus de vivres, en attendant le retour du printemps. Ils se résignèrent à cette rude épreuve, espérant que le secours de la divine Providence ne leur aurait pas manqué. La chasse aux phoques et aux ours blancs leur procura en effet une nourriture suffisante pour l'entretien de leur vie et des fourrures pour se réparer contre l'intensité du froid.

Après neuf longs mois de retraite forcée, Nansen et son fidèle compagnon virent enfin arriver le jour de leur délivrance. Le soleil d'Avril et de Mai, ayant ramolli les glaces et déterminé des ouvertures, ils commencèrent, le 19 mai 1896, à s'a-

cheminer vers les contrées habitées, se frayant un passage à travers mille obstacles. Le 18 juin, ils atteignirent la terre de François-Joseph. Une surprise des plus agréables les y attendait: tandis qu'ils cherchaient, à reconnaître la localité où ils se trouvaient, ils firent l'heureuse rencontre d'une autre explorateur, à l'air fort sympathique. C'était M. Jackson, chef d'une mission anglaise qui les reçut à bord du *Windward* et les reconduisit à Vardoë d'où ils étaient partis. Ils y débarquèrent le 14 août 1896 et furent l'objet d'un accueil d'autant plus enthousiaste que leurs compatriotes les croyaient perdus pour toujours.

Un fait surprenant mérite d'être rapporté ici: c'est que le *Fram*, qui avait été abandonné par Nansen, en Mars 1895, arriva presque en même temps que lui à Vardoë, amenant son équipage en bonnes conditions.

**Expédition Jackson.** — Une mission anglaise, organisée par le milord Harmswood et commandée par le capitaine F. Jackson, partit aussi, le 11 juillet 1894, pour les régions polaires; elle équipait le *Windward*. S'étant dirigée vers la terre de François-Joseph, elle en fit le relevé topographique, explora ses environs et constata que la terre de Gillis, que l'on disait être entre l'archipel du Spitzberg et celui de François-Joseph, n'existait pas.

Après avoir hiverné trois fois à Emwood, non loin du cap Flora, au 82° de latitude, l'expédition Jackson en repartit le 16 mars 1897, y laissant des provisions de vivres et de charbons. Le 3 septembre suivant, elle rentrait au port de Gravesend en Angleterre.

**Expédition Andrée.** -- Pour s'émanciper de la coutume prosaïque d'aller, par voie de mer, à la recherche du pôle Nord, un ingénieur suédois, connu sous le nom d'Andrée, s'était proposé de l'atteindre par voie aérienne. Il se mit donc à l'œuvre, dès 1896, pour faire les préparatifs de sa prochaine expédition. La pièce principale devait être un ballon de 18 mètres de diamètre, assez puissant pour transporter le personnel, les provisions de bouche et les appareils d'observations.

Aussitôt qu'il eut trouvé deux aéronautes disposés à partager ses dangers et sa gloire, Andrée établit la ligne de parcours,



le point de départ et celui d'arrivée. Ses compagnons étaient MM. Eckholm et Strindberg; le premier chargé de faire les observations météorologiques et astronomiques; le second, en qualité de photographe de l'expédition. Le départ devait avoir lieu à Norskoëarna, petite île de l'archipel du Spitzberg, à 250 lieues environ du pôle. De là, les explorateurs montés sur l'*Oënnen* (aigle) auraient suivi une ligne directe par dessus le pôle jusqu'à la pointe septentrionale de l'Alaska en Amérique. Le temps calculé d'avance pour faire ce trajet, qui est d'environ 5000 Kilomètres, aller et retour compris, pouvait varier de 15 à 20 jours.

Enfin, le ballon achevé avec soin fut transporté au Spitzberg avec tout ce qui devait l'équiper. Gonflé ensuite avec le gaz hydrogène, il était prêt pour le 11 juillet 1897. En ce jour, à 2 heures et  $\frac{1}{2}$  de l'après midi, au signal donné par le chef de l'expédition, l'*Oënnen* se détache de terre, en présence de tous les coopérateurs de l'œuvre, s'élève subitement de 200 mètres dans les airs, redescend ensuite jusqu'au niveau de la mer, puis il remonte et poursuit triomphalement sa route vers l'inconnu, restant visible encore pendant une heure et plus. Dès ce moment, hélas! on n'en a plus eu des nouvelles!!

**Expédition Wellman.** — Durant l'été de 1897, un publiciste et explorateur américain, M. Walter Wellmann, se rendit en Norvège dans le but d'y faire des préparatifs pour une expédition arctique. M. Wellmann comptait quitter Bergen à la mi-juin 1898 pour se diriger vers la terre de François-Joseph sur un vapeur capable de résister aux écueils de glace. Après avoir établi une station de ravitaillement au cap Flora, il aurait transporté ses pénates au cap Fligely, avant d'être surpris par l'hiver. Au retour du printemps 1899, l'expédition serait partie de là pour le pôle en traîneaux tirés par des chiens, essayant de franchir ainsi les 900 Kilomètres qui la séparaient du point envisagé. Nous verrons par les lettres transcrites ci dessous que M. Wellmann n'a pas été heureux dans son entreprise et qu'à son retour il n'a pas échappé aux péripéties d'un voyage hasardé.

**Expéditions en projet.** — Le lieutenant Peary, l'explorateur du Groënland, se proposait, en 1898, d'entreprendre aussi une



excursion vers le pôle Nord. Son plan était d'établir sur la terre de Grant une station qui aurait servi de point de départ à une série de campagnes annuelles, devant laisser chacune un poste de plus en plus avancé. M. Peary espère qu'on atteindra ainsi le pôle arctique en quelques années.

A son tour, le capitaine Bernier, de la marine américaine, poursuit le projet d'arriver au pôle Nord. Son plan consiste à se rendre en bateau jusqu'au point où le *Fram*, navire de Nansen, croisa le 80° parallèle. Là, il lâcherait son bâtiment et s'acheminerait sur les glaciers avec 80 hommes, emportant des provisions pour deux ans. L'expédition se servirait, alors, de skies, de kajaks et d'un bateau transportable en alluminium et bois.

Le capitaine Bernier compte atteindre son but dans l'espace de trois à quatre mois et revenir par la terre de François-Joseph. Le point de départ est fixé à Victoria dans la mer de Behring.

Le projet Bernier a suscité la rivalité d'un autre voyageur américain, M. L. Dycke, de la Kansas University. Celui-ci se propose d'explorer le pôle arctique en partant d'une station baleinière de l'Alaska. Ce serait quelque chose d'analogue au voyage de Nansen, mais dans un sens opposé.

Que dirai-je du projet d'un ingénieur californien, M. Y. K. Mulkey, d'aller au pôle Nord en locomotive? N'est ce pas un rêve? Pourtant, des journaux américains rapportent que ce Monsieur fait construire actuellement un locomotive d'un type absolument nouveau. Comme la machine en question est destinée à fonctionner sans rails sur la glace, même la plus rocailleuse, on doit l'ajuster sur des roues dentées en harpons et la munir, en tête, d'un éperon semblable à celui d'un navire de guerre; elle pourra éventrer ainsi tous les obstacles. Cette locomotive, longue de 7 mètres, large de 3 et flanquée de 3 cylindres au lieu de 2, sera mue par la pression de l'air et saura gravir les escarpements les plus raides avec une vitesse étonnante. Il ne reste donc plus qu'à la rendre portative à dos d'homme pour s'en servir plus commodément.

Une Commission d'intrépides marins russes, formée dernièrement à S. Pétersbourg, vient d'approuver l'idée du vice-

amiral Makaraff de construire de puissants vaisseaux brise-glace pour la navigations dans les mers glaciales arctiques. Avec de pareils auxiliaires il sera possible de surmonter les difficultés que présente le pôle Nord « puisque Nansen, sur le *Fram*, a constaté que les glaces pòlaires, par le 86° degré, n'ont qu'environ 3 mètres d'épaisseur ». Les glaces mouvantes, n'ayant jamais voulu livrer un passage aux navires, ne veut-on pas les y obliger de vive force ? (à suivre)

(Aoste).

ABBÉ P. L. VESCOZ, ch.

## LE ORE DI SOLE A ROMA

---

Fra gli studii importanti, a cui ha posto mano la scienza meteorologica, uno dei più recenti è quello che riguarda i *rilievi giornalieri delle ore di sole*. Di alcuni dei risultati di questi studi daremo qui conto approfittando di una pubblicazione recente del P. Rodriguez-Prada (1) che riassume i valori raccolti nel sessennio 1893-8 in Roma, alla Specola Vaticana.

Ognuno sa quale immensa quantità d'energia si riversi continuamente dal sole nello spazio, sotto forma di calore raggiante e di luce. Si considerino pure le diverse specie d'energia che esistono attorno a noi sulla terra; eccettuato il fenomeno della marea, che diventa sorgente di forza a motivo della rotazione della terra sul suo asse, ogni altra forza attiva ci viene dal sole. A citare soltanto gli esempi più famigliari e più pratici, la *forza dell'acqua* che cade, nei torrenti, nei fiumi, nelle cataratte, viene tutta prodotta dal sole. L'acqua infatti non può cadere se non sia stata elevata dapprima a una certa altezza. Le correnti e i fiumi non potrebbero scendere all'Oceano se l'acqua dell'Oceano non fosse stata prima trasportata sulla vetta delle montagne. Ed è noto come ciò avvenga. Il calore del sole, agendo sull'acqua dell'oceano, la converte in vapore: il vapore si spande nello spazio, nelle alte regioni dell'atmosfera; vi si condensa in nubi, e le nubi, portate dai venti, versano la pioggia che forma le correnti e le cascate. Tutta la potenza dell'acqua è dunque dal calore solare. E quale sia la potenza dell'acqua in generale può arguirsi, se si considera che la sola acqua della cascata del Niagara sarebbe più che sufficiente ad effettuare il lavoro di tutte le macchine a vapore attualmente in azione nel mondo intiero.

(1) In *Annuario storico meteorologico italiano*, Vol. II, Torino, 1900 pag. 14 e segg. — e riprodotta in Append. alla Mem. *Sulla pressione atmosferica e sue relazioni con le fasi e posizioni della Luna*, del P. A. Rodriguez, Roma, Gavuzzo, 1900.



Eppure la potenza dell'acqua del Niagara non rappresenta che una piccola frazione della potenza dell'acqua distribuita sul grande continente dell'America del Nord; e tutta la potenza dell'acqua dell'America del Nord non è che una piccola frazione della potenza dell'acqua distribuita sul globo.

Nè meno sorprendente è l'energia solare se la consideriamo in altri suoi effetti, quali sarebbero la *forza del vento*, la *forza del vapore*, la *forza muscolare*, la *forza elettrica*; come egregiamente dimostrava il Molloy (*Glanures dans la Science*, pag. 189; trad. Hamard). Tutte insomma queste forze, direttamente o indirettamente, nell'epoca attuale o nelle età passate, derivano dalla copiosa energia del sole.

La vita stessa, sia vegetativa sia animale, benchè provenga da un principio superiore alla materia pura, si diffonde però e si conserva sulla terra a spese dell'attività solare trasmessaci sotto le diverse forme di attrazioni ed di repulsioni, di irraggiamenti calorifici e luminosi, di influssi chimici, magnetici ed elettrici, e forse talvolta anche in molti altri modi per ora sconosciuti alla scienza nostra. Chi per poco ha studiato la geografia botanica e la zoologica, sa quanta differenza di manifestazioni organiche distingue l'una dall'altra le zone terrestri; qual varietà di flore e di faune abbelli le regioni terrestri dall'equatore ai poli. Or tutta questa varietà di flore e di faune non è che effetto della varia intensità dell'energia solare.

Se poi consideriamo la vita umana in particolare, non è egli conosciuta l'influenza che esercita il grande astro sulle sue condizioni igieniche, sulle tendenze e sui caratteri degli individui e dei popoli? È tanto nota l'azione del sole sopra il morale dell'uomo che il citare prove ed esempi sarebbe come voler dimostrare l'evidenza. Basti il dire col Foissac, che « sotto un cielo oscuro lo spirito è più disposto alla melanconia ». Lo *spleen* britannico non è che conseguenza delle nebbie che frequentemente gravitano sopra la Gran Bretagna; mentre al contrario, « la petulanza e la vivacità sono appunto eccitate dalla vista d'un cielo sereno inondato di luce, come lo provano i gesti animati, la pantomima espressiva e i tratti mobili dei meridionali ».

Il Pauly non esita ad affermare che la luce, — e chi dice luce dice sole, — costituisce la bellezza principale del clima

algerino. « Io ho conosciuto, egli scrive molte persone, che, avendo abbandonato l'Algeria per ragioni imperiose di salute, di famiglia o di carriera, conservavano nel fondo del cuore una secreta tristezza e una inconcepibile nostalgia di quella luce meravigliosa ». Ed in uno studio sulla durata dell'insolazione agli Stati Uniti, presentata alcuni mesi sono alla Società meteorologica alemanna, emise quindi quest'esplicita conclusione — che fa d'uopo attribuire in gran parte alla maggiore o minore durata d'insolazione le differenze di carattere che distinguono i popoli del nord da quelli del mezzodì. — Restringendoci a parlare di una regione determinata, sono note le differenze di carattere fra gli abitanti del nord e quelli del sud nella Francia; fra gli Andalusiti e i popoli delle Asturie nella penisola Iberica.

Quanto poi alla nostra Italia, chi non conosce la varietà di carattere e di temperamento, di abitudini e di tendenze fra gli abitanti dell'Italia superiore e quelli della meridionale? Nei paesi meridionali, osserva giustamente il P. Rodriguez, dominano generalmente sangue focoso, immaginazione ardente, incostanza nel decidere, vivacità nell'espressione, acutezza d'ingegno, costumi lieti, improntati a spensierata allegria; nei paesi settentrionali temperamenti freddi, predominio della riflessione sull'immaginativa, più costanza nelle decisioni, meno vivacità nell'espressione, movimenti e costumi meno agitati. Quelli, di ingegno più flessibile e perspicace, son facili a comprendere; questi, forse più tardi d'ingegno, sono più tenaci nelle loro apprensioni e più sicuri nel mandarle ad effetto. I primi li intristisce la mancanza di luce, malvolentieri vivono in una poco spaziosa atmosfera e sotto un cielo coperto di nubi; i secondi li molesta la molta luce e preferiscono orizzonti meno chiari e un cielo più scuro; e la natura provvida si presta a contentare gli uni e gli altri, risultando così ritratto, nel carattere e nel modo di essere degli abitanti della terra, l'aspetto generale dell'atmosfera che respirano e del cielo che li copre.

Non v'ha alcuno pertanto che non conosca l'importanza degli effetti che esercitano la luce e il sole sui caratteri fisici e morali dell'uomo, come pure sulla sua salute; onde a ragione diceva il Duclaux, che la luce solare è l'agente di risanamento il più universale, il più economico e il più attivo.

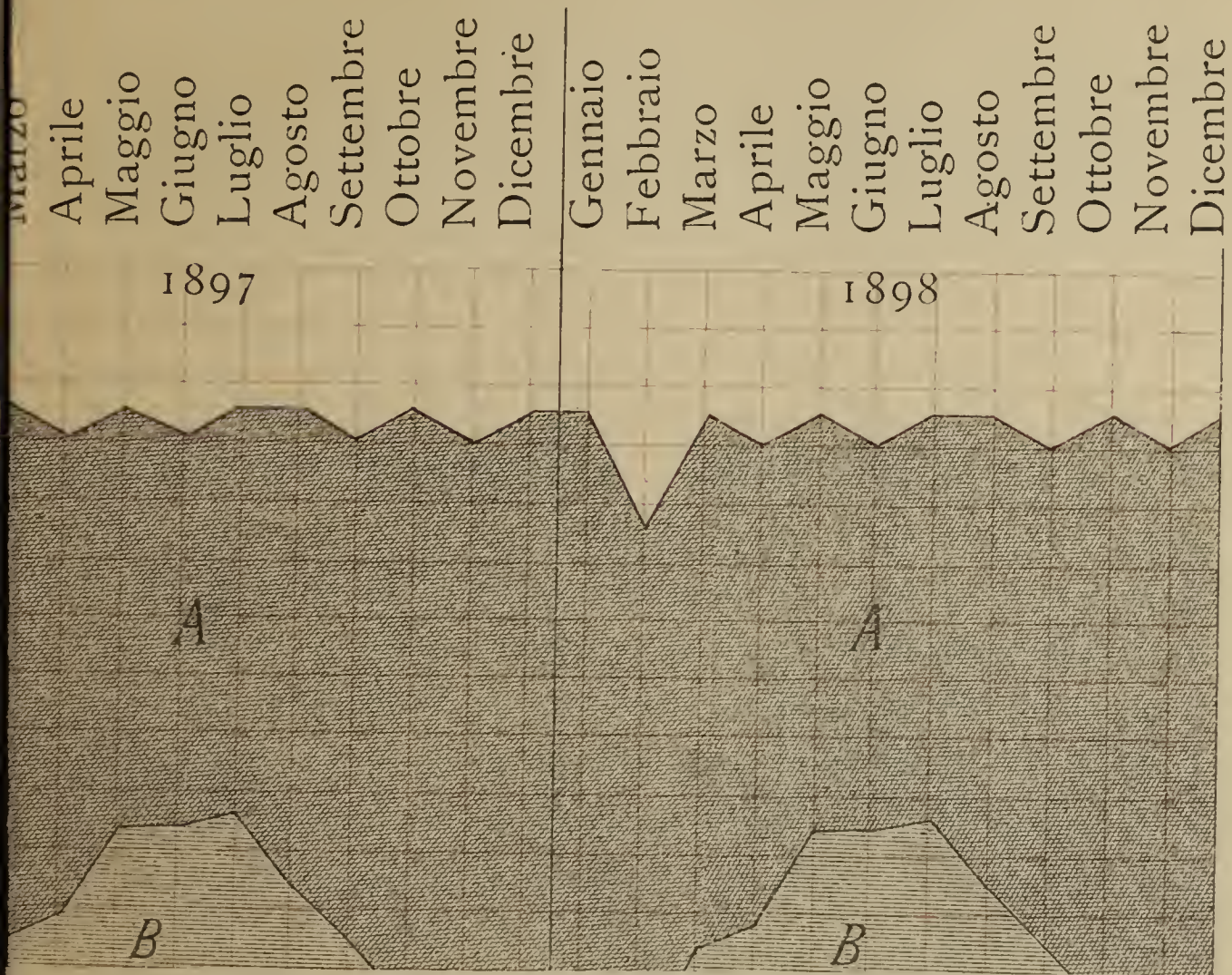


Per questo noi ci meravigliamo come siasi aspettato lungo tempo a tener conto di questo fattore principale del clima, vale a dire, la durata della presenza del sole sull'orizzonte. È l'ultimo dato di cui si occupino i trattati d'igiene e di cure climatiche. Si sono studiati i climi sotto l'aspetto della temperatura, dell'umidità, dei venti, della nebulosità, ecc.; sarebbe ormai tempo di caratterizzarli anche secondo la durata dell'insolazione, poichè, in ciò che concerne la climatologia medica, questo elemento può essere paragonato nell'importanza alla temperatura e alla umidità.

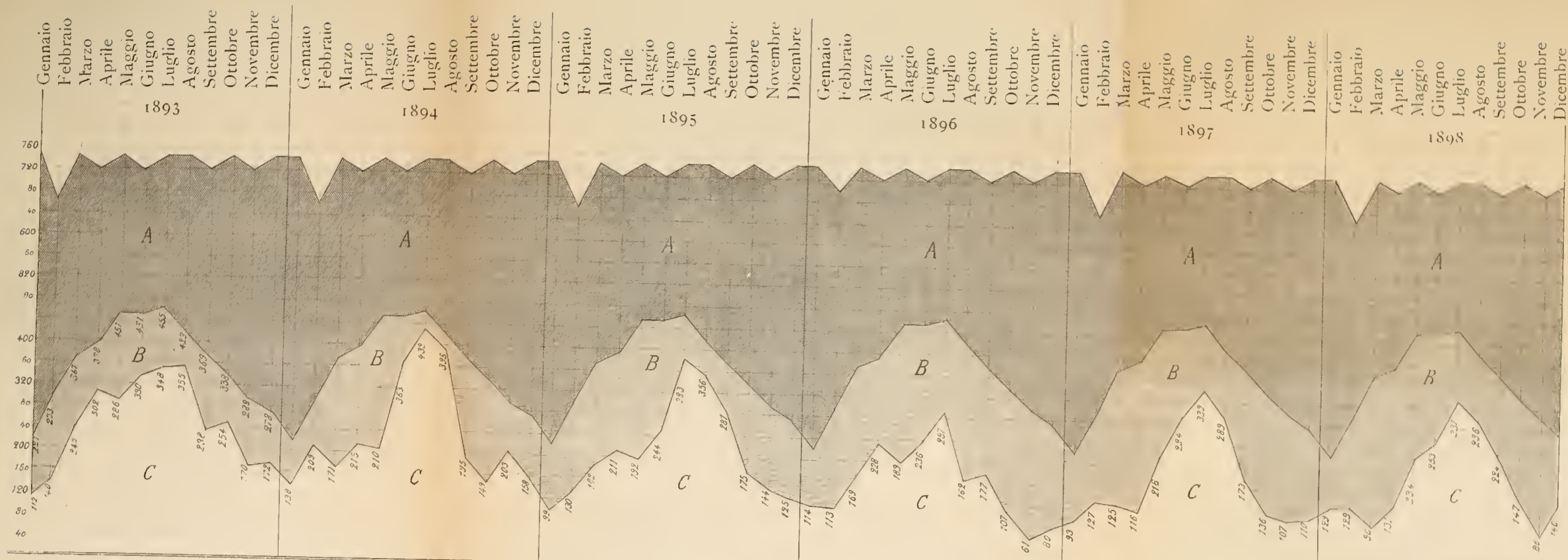
Quanto all'azione calorifera del sole cioè quanto alla temperatura propriamente detta, sono ormai note le osservazioni e i ragguagli presi lungo i diversi meridiani ed a varie altitudini. In qualunque trattato di Fisica Terrestre si fanno studiare l'equatore termico e le altre linee isotermitiche principali tracciate dietro i calcoli più precisi e l'esame delle variazioni portate dai venti, e dalle correnti sì aeree che marine, e dall'influenza dei bacini acquei, dei continenti, delle montagne. Ma egli è evidente che, colla questione del calore, in rapporto al sole è intimamente connessa quella della luce; nè si vede il motivo per cui l'igiene pubblica e la scienza climatologica abbiano spiegato tanta diligenza per apprezzare i valori della temperatura locale, ed abbiano poi trascurato affatto o quasi i valori dell'insolazione.

Nè credasi che le leggi che regolano i climi dal lato della temperatura siano le stesse che li regolano sotto il rapporto dell'insolazione. Esperienze già fatte provano che punti collocati sulla stessa linea isotermitica sono diversamente illuminati; che quindi i climi determinati secondo lo stato d'insolazione sono retti da leggi diverse da quelle che regolano la distribuzione della temperatura. Ognun vede pertanto come sia di grande utilità la formazione di tavole che presentino le *Ore di Sole* godute in ciascuna località; quelle tavole servirebbero a far conoscere la maggiore o minore salubrità climatica dei varii paesi nelle varie stagioni dell'anno. Inoltre la stessa agricoltura profitterebbe moltissimo dei ragguagli forniti da quelle tavole; giacchè è noto che la varietà e lo sviluppo delle flore dei paesi dipendono principalmente dal rapporto in cui trovansi questi paesi con le radiazioni termiche e luminose del nostro sole.









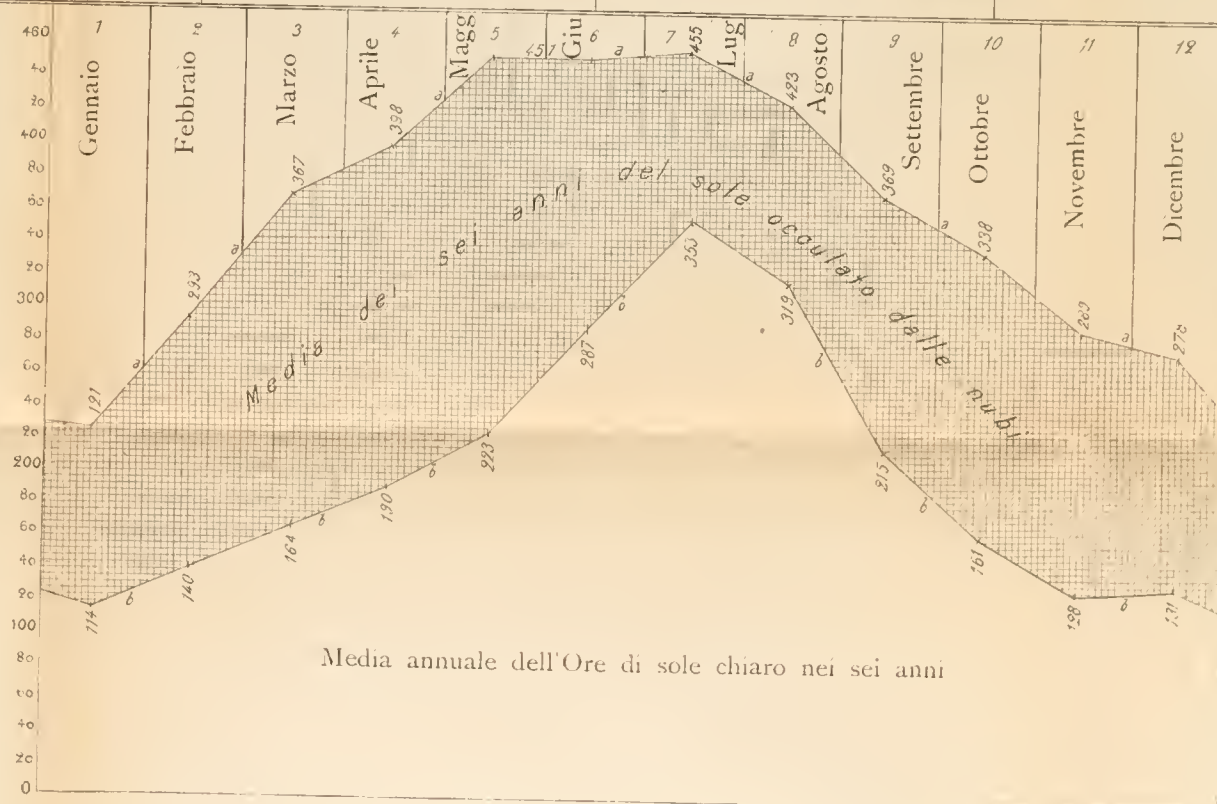
$$A, A, A, \dots + B, B, B, \dots + C, C, C, \dots = \left\{ \begin{array}{l} \text{Ore di tempo} \\ \text{totale per ogni} \\ \text{mese} \end{array} \right.$$

$$B, B, B, \dots + C, C, C, \dots = \left\{ \begin{array}{l} \text{Ore possibili} \\ \text{di sole sull'orizzonte.} \end{array} \right.$$

$$C, C, C, \dots = \left\{ \begin{array}{l} \text{Ore osservate} \\ \text{di sole chiaro} \end{array} \right.$$

$$a, a, a, \dots = \left\{ \begin{array}{l} \text{Curva dell'Ore possibili di sole} \\ \text{sull'orizzonte durante l'anno.} \end{array} \right.$$

$$b, b, b, \dots = \left\{ \begin{array}{l} \text{Curva dell'Ore osservate di sole} \\ \text{chiaro.} \\ \text{(Media dei sei anni)} \end{array} \right.$$



Alta Specola Vaticana  
(41° 54' 16" latitudine) l'Ore  
possibili di sole sull'orizzonte  
sono nell'anno

4333

Il promedio nei sei anni: Ore di  
sole osservate.

2425

{ Relazione % approssimata

0,56

Durante sei anni il sole è stato  
sull'orizzonte

25998

E senza nubi

14517 Ore

Differenza

11481 Ore

Tentativi di determinare le *Ore di Sole* si fecero già in parecchi Osservatorii. Lo strumento adottato per questo scopo è l'*Eliografo* o *Eliosfanografo*, il quale registra giornalmente le ore che il Sole splende liberamente senza essere coperto dalle nubi. Due tipi sono in uso: quello di Campbell-Stokes, fondato sul principio dell'azione calorifica, e quello di Jordau, basato sul principio dell'azione luminosa, ossia sulle proprietà chimiche della luce. Studii e confronti, fatti recentemente con molta cura hanno dato la preferenza al metodo del Campbell, che è insieme il più semplice e il più esatto. Quello che si usa nella Specola Vaticana, e che è del tipo comune, così lo descrive il P. Rodriguez: « Si riduce ad una sfera di vetro di cinque centimetri di raggio, e fissa secondo uno dei suoi diametri parallelo all'asse terrestre. Riconcentrati i raggi solari in detta sfera, che costituisce una lente assai convergente, il suo foco va a formarsi a breve distanza, dove è collocata una striscia di carta graduata in ore e mezz'ore, in modo che le 12 del giorno coincidano col piano del meridiano. Detto fuoco, quando splende chiaro il sole, va bruciando la carta secondo i punti dove successivamente si forma esso foco solare. Se l'orizzonte si oscura o le nubi occultano l'astro, la carta rimane intatta ».

Questo strumento è ancora imperfetto poichè le impressioni sulla carta non avvengono se non per quel tempo, che il Sole sta a rilevante altezza sull'orizzonte; tuttavia per la sua semplicità potrebbe essere adottato in tutti gli Osservatori, in modo da raccogliere dati sufficienti, che servirebbero di base a una tavola comparativa dell'insolazione nei diversi punti principali della terra.

Abbiamo sott'occhio un bell'opuscolo del *Lancaster*, direttore del servizio meteorologico di Bruxelles e membro dell'Accademia delle Scienze, in cui l'illustre meteorologo traccia i risultati ottenuti nel suo studio sulle *ore di Sole*, continuato pel periodo di 12 anni, dal giugno 1886 al Giugno 1898, nell'Osservatorio di Uccle (1) Dalle sue tavole risulta che il numero to-

(1) De l'Intérêt des relevés journaliers des heures de Soleil. — Communication faite au Congrès international d'hydrologie et de climatologie de Liège. — Bruxelles, Hayez, 1899.



tale delle ore giornaliere (dalla levata al tramonto del sole) è in un anno di 4476. Ora i dodici anni d'osservazione fatta hanno dato una durata media annuale di 1788 ore. È appena il 40% del totale possibile. L'anno il più soleggiato fu il 1893, con 2099 ore, ossia il 47% del totale. È alla primavera del 1893 che si deve questo massimo. L'anno meno soleggiato fu il 1888 con 1539 ore, ossia il 34% del totale; in quell'anno fu in parte la primavera, in parte l'estate che diedero quel risultato sfavorevole.

Maggio è, generalmente, il mese più soleggiato, benchè non abbia il più gran numero assoluto d'ore di sole; però tra questo mese e i mesi di giugno, luglio e agosto c'è poca differenza. I mesi meno soleggiati sono gennaio, dicembre e novembre.

Per rapporto ai valori assoluti, sono agosto e maggio che, proporzionalmente, hanno più ore, ed è gennaio che ne ha meno. L'Aprile 1893 ha dato il 75 per c. delle ore possibili nel mese, e il gennaio 1896 il 12%. Questi dati presentano rispettivamente la massima e la minima proporzione per tutti i mesi del periodo considerato.

La ripartizione delle ore di Sole per stagioni è la seguente :

Inverno . . . . .	187 ore, o 24 p. c.
Primavera . . . . .	547 " o 43 p. c.
Estate . . . . .	667 " o 47 p. c.
Autunno . . . . .	364 " o 36 p. c.

Il periodo di minor sole è quello dal 6 al 25 gennaio, durante il quale, infatti, non si vede l'astro che per 1 ora e 5<sup>m</sup> per giorno, il 17 p. c. soltanto del totale possibile.

Il Lancaster fa notare anche la variazione diurna dell'illuminazione solare, per ciascun mese e per l'anno. È fra le undici del mattino e il mezzogiorno che avvi in media il più di sole; ma in aprile e settembre è dalle 10 alle 11; in inverno (novembre, dicembre e gennaio) dal mezzodì a un'ora; e in giugno dall'una alle due.

Da una tavola del Lancaster si rileva che, in un'annata media, sonvi 64 giorni senza sole, di cui 46 dal novembre al febbraio, e 9 soltanto dall'aprile al settembre. Il minor totale

annuale fu di 48; il maggiore di 80. Il numero massimo di giorni senza sole per ciascun mese, dietro i rilievi del periodo giugno 1886 al maggio 1898, è dato dal seguente specchietto:

Gennaio	21	Maggio	4	Settembre	4
Febbraio	14	Giugno	4	Ottobre	10
Marzo	10	Luglio	2	Novembre	16
Aprile	4	Agosto	4	Dicembre	17

Aggiunge infine il Lancaster alcuni dati riguardanti i valori rispettivi d'insolazione in Europa e in alcune città principali del mondo, secondo le osservazioni del *König* — (*Dauer der Sonnenscheirs in Europa*) — Da questi dati risulta che la Spagna ha la maggior durata delle ore di sole (3000); la Francia meridionale e l'Italia hanno dalle 2000 alle 2500 ore; i Paesi Bassi, il Belgio, il nord della Francia, l'Allemagna centrale e l'Austria hanno complessivamente, in media, circa 1800 ore; la parte d'Europa meno soleggiata è il N.O della Bretagna (1400 ore). Il König fa pure osservare che la durata reale d'illuminazione solare cresce da nord a sud, come pure, ma con minor rapidità, dall'ovest all'est; essa è maggiore sulle coste che entro terra, notizia importante per la climatologia medica. È pure minore l'insolazione nei centri più popolati, che in quelli meno popolati; così Londra ha 1027 ore di sole all'anno; le vicine città di Greenwich e Kew hanno rispettivamente 1227 e 1399. Interessanti sono anche i ragguagli di confronto fra i paesi di montagna; i più alti godono maggior luce di sole, specialmente d'inverno. Grande è pure l'influenza della posizione, se in pianura aperta, o in mezzo a montagne; così tra Sinaia e Bucarest in Rumenia c'è un divario di quasi 800 ore (Sinaia in mezzo a monti alti 2500 m. ha 1400 ore annuali, Bucarest vicina ne ha 2173).

Il Lancaster osserva che, fino ad ora, non avvi altra stazione meteorologica fuori d'Europa, in cui si osservino le ore di sole, che negli Stati Uniti; secondo le osservazioni del Bebbber, è l'Arizona che in quegli Stati primeggia per insolazione.

Nell'Europa però non avvi soltanto l'Osservatorio di Uccle

che dia i ragguagli delle ore di sole. Sono parecchie le città dove i meteorologi hanno stabilito strumenti adatti alla conoscenza di quel fenomeno così importante. In Italia si conoscono con certezza i dati riguardanti le città di Padova, di Pavia, di Torino e di Roma, ed anche sulla fine del passato anno il prof. L. Carnera pubblicava una Memoria riguardante le ore di sole a Torino rilevate nel triennio 1896-1898 (1). — Per ora qui ci soffermiamo a studiare l'insolazione della città di Roma, dove abbiamo due osservatorii che registrano le ore di sole, quello del Collegio Romano, e quello della Specola Vaticana.

Possiamo asserire che i primi studii sulle ore di Sole vennero fatti in Roma al Collegio Romano, dall'immortale astronomo P. Angelo Secchi, S. J. Prima che vi fosse installato l'Eliofanografo, siccome non eravi una misurazione diretta della radiazione solare, il P. Secchi si contentava d'espore a mezzogiorno un termometro annerito e di prenderne la temperatura.

Ma le indicazioni erano spesso false, in conseguenza specialmente della temperatura dell'aria, che montava alto nelle giornate nuvolose, e scendeva nelle serene, raffreddate però da un vento fresco. Il P. Ferrari, in una splendida *Monografia*, stampata a Roma per cura del Governo italiano nel 1878 (2), dimostra con dati e notizie precise il progresso nelle osservazioni meteorologiche, cui in Roma diede impulso il P. Secchi, e, che fu continuato e promosso dai suoi valenti discepoli e cooperatori, il Galli, il Petrucci, il Lavaggi, il P. Crispino Passionista, il Cav. Respighi, e soprattutto il P. Lais: a questi aggiungeremo lo stesso P. Ferrari, il prof. Tacchini, il P. Denza, il P. Rodriguez.

A procedere con ordine, noteremo innanzi tutto che il Prof. Tacchini, direttore dell'Osservatorio Romano, installò quivi l'*eliofanografo* nel 1887: egli nel 1896 presentò all'Acca-

(1) L. CARNERA. — Le ore di sole a Torino rilevate mediante l'eliofanometro nel triennio 1896-1898. — Torino, 1899, in 8.º

(2) G. ST. FERRARI — *Meteorologia Romana* (estratto dalla *Monografia Archeologica e Statistica di Roma e Campagna romana*, presentata dal Governo italiano all'Esposizione universale di Parigi nel 1878) — Roma, 1878.



demia dei Regii Lincei una Memoria col prospetto dei risultati ottenuti, in un periodo di nove anni, dallo studio sulle ore di sole in Roma. Le curve da lui tracciate sulle sue tavole presentano come in uno specchio i massimi e i minimi mensili sia dell'insolazione media, sia delle ore intiere di insolazione a Roma. È interessante la conoscenza dei ragguagli dati dall'egregio Professore dietro i rilievi del suo eliofanografo, come bene rileva la relazione data dal Battandier, nel *Cosmos* (1).

La curva di radiazione solare, principiando in gennaio al punto più basso, si eleva, con alcune variazioni, fino alla seconda decade di febbraio, in cui ridiscende, per avere un primo minimo secondario, nella seconda decade di marzo. Il mese di febbraio e quello di marzo possono ben dirsi l'inverno di Roma, perchè se la temperatura vi è più elevata che in gennaio, il cielo si copre sovente di nubi, e le piogge, burrasche e nembi, sono all'ordine del giorno. La frequenza di questi fenomeni atmosferici nel mese di marzo fa sì che i Romani non lo chiamino mai che col nome di *mese brutto*. — Ma la radiazione solare si rileva rapidamente; la curva, tuttavia, non è uniforme e si vede un movimento stazionario e anche di discesa nelle due curve alla seconda decade di maggio. Gli studii fatti dal P. Lais, dell'Oratorio, sul clima di Roma (2) pongono in questo tempo la prima burrasca periodica di Roma, che va dal 12 al 18 del mese. Per mostrare il suo grado di probabilità, basti ricordare che in 72 anni, periodo di tempo su cui portò i suoi studi il dotto Oratoriano, essa ebbe luogo sessantaquattro volte. La diminuzione della radiazione solare sarà probabilmente in rapporto con questa burrasca. Essa è del resto abbastanza costante e il suo effetto abbastanza certo, perchè i Tedeschi hanno chiamato i SS. Gervaso, Pancrazio e Bonifazio i *Santi di ghiaccio*, essendochè nei giorni 12, 13 e 14 di maggio, feste di questi santi, arrivano spesso gli ultimi geli, che fanno un grave danno alle campagne.

La curva monta ancora, tuttavia con una piccola esitanza,

(1) Vegg. *Cosmos*, N. 589 — 9 Maggio 1896, pag. 172.

(2) *Prolegomeni allo studio delle burrasche del clima di Roma*. — Roma, 1873.

al principio di giugno; e anche la curva delle ore intiere di insolazione va pure leggermente in ritardo. È a quest'epoca, secondo il P. Lais, che viene la burrasca di giugno, i cui limiti sono fra il 1 ed il 10 del mese, con una proporzione di sessantatre per la pioggia sopra settantadue anni di osservazioni. Il P. Secchi ne vede la causa nell'arrivo dell'aria calda proveniente dall'Africa, e che, pel suo passaggio sul Mediterraneo, è sempre più carica d'umidità. E in questo punto che si equilibra meteorologicamente il regime della state.

Il massimo d'insolazione ha luogo dal primo luglio alla 1<sup>a</sup> decade d'agosto, e siccome a partire da quest'epoca la curva segue un cammino decrescente, la burrasca d'agosto, che è compresa nella terza decade di questo mese sotto il nome di *burrasca delle due Madonne* e la cui probabilità è di sessanta casi sopra 72 anni, non fa che accelerare il movimento. Noi troviamo un primo massimo secondario in ottobre, rilevandosi l'insolazione, e si sa che il mese d'ottobre è uno dei più belli di Roma. È in causa di questa disposizione climaterica che le vacanze delle Congregazioni Romane, le quali regolavano allora tutta l'amministrazione degli Stati Pontificii, si prendevano in quest'epoca. — Il secondo massimo si trova nella seconda decade di Novembre, corrispondente all'estate di S. Martino.

Sorta per generosità del Pontefice Leone XIII la Specola Vaticana, arredata di ottimi istrumenti, subito nel 1892 vi venne collocato anche un *eliosanografo*, all'altezza di m. 82,33 sul mare, con un orizzonte perfettamente libero.

Il benemerito Filippino, P. Lais ne raccolse i primi valori relativi al triennio 1893-95 e li presentò in quattro tavole, (1) delle quali le tre prime danno i valori giornalieri di ciascun anno, la quarta dà i valori medii mensili per ogni ora nelle varie stagioni dei tre anni osservati. I risultati ottenuti confermano i giudizi già dati da lui nei suoi *Prolegomeni sul Clima di Roma*. Crediamo superfluo riportare quei risultati,

(1) *Pubblicazioni della Specola Vaticana*, Vol. V.<sup>o</sup> pag. 218 e segg. Quest'opera, che basterebbe anche sola a celebrare la munificente liberalità di Leone XIII per il progresso delle scienze, viene stampata dalla Tipografia Vaticana.



perchè li accenneremo parlando delle osservazioni fatte dal P. Rodriguez. Solo ci piace notare che anche il P. Lais, affine di rendere i risultati dell'eliofanografo vaticano paragonabili da luogo a luogo, come in queste ricerche si usa, pone innanzi tutto la cifra rappresentante la *durata teorica* della presenza del sole sull'orizzonte per ciascun giorno dell'anno; a fianco di questa pone la cifra della *durata effettiva* corrispondente; poi delle due cifre stabilisce il rapporto che chiamasi *coefficiente d'insolazione*, e così ottiene il valore dell'insolazione effettiva rispetto a quella teorica rappresentata dall'unità.

Il P. Rodriguez-Prada, attuale Direttore della Specola Vaticana, nell'articolo cit. dell'*Annuario Meteorologico Italiano* per l'anno 1900, ci mette ora a parte dei risultati ottenuti durante tutti i sei anni (1892-1898) d'osservazione all'eliofanografo. Il suo studio adunque comprende anche i dati del P. Lais, col quale va pure d'accordo nelle conclusioni generali.

Unitamente all'articolo, il P. Rodriguez ci fornisce una bella tavola, che per generosa sua concessione possiamo noi pure presentare. Essa è divisa in due parti. La parte superiore ci rappresenta le ore di tempo totale per ogni mese, suddivise: *a*) in quelle corrispondenti alla notte, e figurate dalla zona oscura (1); *b*) in quelle nebulose, e figurate dalla fascia meno oscura; *c*) nelle ore di sole chiaro, figurate dalla zona bianca. Ognun vede che  $b + c$  corrispondono alla *radiazione teorica*, o alle *ore di sole possibili* sull'orizzonte; solo *c* corrisponde alla *radiazione effettiva*. Questo metodo del P. Rodriguez è ottimamente indovinato; in un solo specchio ci rappresenta la durata relativa tanto delle notti, quanto delle ore di giorno nebulose o serene nei varii mesi del sessennio.

Nella parte inferiore poi della tavola vediamo, col mezzo di due zone, l'una semioscura, l'altra chiara, le ore possibili di sole e le ore di sole chiaro, calcolate secondo la media dei sei anni per ogni mese. La curva che limita superiormente la zona suboscura indica i rapporti d'insolazione possibile da mese a mese; la curva che divide la zona suboscura dalla chiara inferiore indica i rapporti d'insolazione reale.

Dall'esame dei dati offerti dall'osservazione dei sei anni

(1) Tenuto calcolo del bisestile nel febbraio 1896.



si ricavano i seguenti risultati, che rappresentano le medie mensili :

**Medie mensili nei sei anni :**

Gennaio	ore 114	Maggio	ore 223	Settembre	ore 215
Febbraio	" 140	Giugno	" 287	Ottobre	" 161
Marzo	" 164	Luglio	" 353	Novembre	" 128
Aprile	" 190	Agosto	" 319	Dicembre	" 131

Da questo prospetto risulta che il mese meno soleggiato è Gennaio, come Luglio e Agosto sono invece i più beneficiati dall'astro diurno. La nebulosità è più abbondante nei quattro primi mesi che nei quattro ultimi dell'anno, il che è più conforme al processo generale de' fenomeni meteorologici.

Se riguardiamo poi le ore di sole chiaro nei diversi anni, abbiamo il seguente prospetto:

Anno 1893	ore 2947	Anno 1896	ore 1923
" 1894	" 2838	" 1897	" 2127
" 1895	" 2522	" 1898	" 2196

Da questo prospetto risulta, che il totale di sole effettivo nei sei anni è di 14553 ore. Il totale possibile è di 26008 ore; dunque la differenza, ossia il tempo in cui l'astro è stato coperto di nubi, è di 11454 ore. La media annua pei sei anni è 2425 ore: il coefficiente d'insolazione è di 0,55 (1). Nè lasceremo di notare la differenza d'insolazione tra alcuni anni ed altri: tra il minimo del 1896 e il massimo del 1893 v'ha la differenza notevole di 1024 ore.

Noi speriamo che le osservazioni si moltiplichino in molti punti del globo, e ci forniscano perciò nuovi preziosissimi dati allo studio della climatologia, e ne ricaveranno immensi vantaggi l'igiene pubblica e l'agricoltura; l'igiene per la cura e profilassi delle malattie, l'agricoltura per valutare con approssimazione le date della fioritura e della fruttificazione.

(Cremona)

Sac. Prof. G. BRAMBILLA

(1) Pel triennio 1893-1895 il P. Lais assegnava il coefficiente d'insolazione a 0,62; e notando come in Roma dal 1893 al 1895 l'insolazione *era in decremento*, esprimeva la speranza che negli anni venturi riprendesse un opposto cammino. La speranza sembra che non siasi effettuata.

# LA GEOGRAFIA NEL SECOLO XIX

## SPECIALMENTE IN ITALIA

---

I precursori della geografia scientifica: G. G. Herder.

Tuttavia gl'iniziatori della geografia scientifica, più che al secolo XIX, appartengono alla fine del secolo precedente. Viene prima il filosofo Herder (1744-1803), il quale nel primo libro della sua *Filosofia della storia dell'umanità* (Riga 1784) traccia con mano sicura la sintesi descrittiva del nostro globo, come base alla sua filosofia della storia dell'umanità (1). Egli considera prima la terra come *una stella in mezzo alle stelle* e scrive: « È dal cielo che deve cominciare la nostra filosofia della storia della razza umana, se essa vuole in qualche maniera meritare questo nome. Perchè la terra che noi abitiamo, non essendo nulla per se stessa, ma ricevendo dalle forze celesti, le sue proprietà e la sua forma, noi non dobbiamo guardarla sola ed isolata, ma considerarla in mezzo ai mondi fra cui è situata ».

Nel secondo capitolo tratta ancora d'una questione astronomica, cioè della posizione della terra rispetto agli altri pianeti; ma nel terzo affronta un'alta questione di grande interesse geografico, cioè la genesi della terra, e dimostra che questa ha attraversato numerose rivoluzioni prima di divenire quello che è. Al suo tempo la geologia era agli inizi; ma egli già quasi divina l'importanza che questa scienza verrà ad avere e s'augura di poter vivere fino alla scoperta della teoria che spiegherà la formazione della terra nelle sue linee essenziali. « Senza dubbio Buffon colle sue ipotesi ardite, non è che il

(1) G. G. HERDER. *Phil, de l'histoire de l'Humanité*, Vers. di É. Tandel, Paris, 1861. — Non occorre avvertire che in questa trattazione prescindiamo dal giudizio che sulla filosofia di Herder, di Kant ecc. si deve recare.

Descartes di questa nuova scienza, e ben presto un Keplero ed un Newton saranno in caso di superarlo e di confutarlo con fatti concordanti. Le nuove scoperte fatte sul calore, la luce, l'aria, il fuoco e le loro azioni sulle differenti parti dell'essere, sulla composizione e la decomposizione della nostra costituzione terrestre . . . . mi sembrano, se non un risultato definitivo, almeno un progresso considerevole, che permette d'augurarci che senza dubbio, col tempo, un genio felice sarà condotto, da una nuova idea intermediaria a spiegare la nostra geologia con la stessa semplicità con cui Keplero e Newton stabilirono il sistema solare. Sarebbe bello che certe potenze della natura, ora considerate come *qualitates occultae*, potessero essere ricondotte a leggi fisiche dimostrate (1) ». I desiderî dello Herder ebbero il loro pieno compimento; e non solo la geologia, stabilita su solide basi, fece immensi progressi, ma sorsero molte altre scienze affini, che coi loro trovati resero la storia di questo globo meno incerta e diedero risultati addirittura sorprendenti. Resa così più scientifica la storia delle genesi della terra, la geografia trovò il punto « *ubi consistere* » per così dire, e, studiata sistematicamente, trovò l'indirizzo che la fece progredire. E, infatti, evidente, che, come solo la storia d'un popolo ci permette di giudicare del suo stato presente, così non ci è possibile conoscere scientificamente l'attuale morfologia terrestre senza conoscere tutte le evoluzioni a cui andò soggetta nell'epoche geologiche trascorse. « Molte piante, continua l'Herder, hanno dovuto scomparire prima della formazione d'un organismo animale; e qui ancora gl'insetti, gli uccelli, gli animali acquatici e notturni precedettero gli animali più perfetti della terra e del giorno; sino a che, come corona dell'opera dell'organizzazione del mondo, l'uomo, *microcosmo*, fu formato alla sua volta (2) ».

Anche nel capitolo quarto ove dimostra che la « nostra terra è un globo che gira attorno al suo asse in una direzione obliqua al sole » vi è molte volte espressa l'idea che quì tutto è cambiamento: « le sezioni e le divisioni, che sono necessarie

(1) HERDER, Op. cit. 33.

(2) HERDER, Op. cit. 34.



nella rappresentazione del globo o nel tracciato di una carta geografica, non esistono in realtà. Esseri, clima, costumi e caratteri tutto si modifica, seguendo il moto di rotazione della terra. Vi è una meravigliosa sapienza, non in questa varietà di forme, ma nell'unità perfetta che abbraccia sul nostro globo tutta la creazione. La suprema bellezza consiste nel fare molte cose con una sola e nel collegare la più grande varietà in una libera uniformità » (1). E poco oltre, quasi prevenendo la scuola del Ritter, afferma senz'altro la necessità di studiare l'influenza che la natura può esercitare nell'uomo. « In qualunque luogo l'uomo si trovi egli è il padrone ed il servitore della natura, il suo caro figlio e nello stesso tempo il suo schiavo più duramente oppresso. I vantaggi e gli svantaggi, le malattie e le disgrazie, come pure tutte le specie di godimenti di ricchezza, di prosperità l'attendono ovunque, ed *egli è come lo fanno le circostanze e le modificazioni di stato che quelle apportano* » (2).

Nel capitolo V « la nostra terra è involupata da un'atmosfera e si trova in conflitto con parecchi corpi celesti » non c'è molto di notevole dal lato geografico: importantissimi invece sono a questo riguardo, i due capitoli seguenti, che trattano in modo particolare delle relazioni tra la morfologia terrestre e l'uomo, con quell'ampiezza di vedute che quasi prelude al Ritter, sempre tenendo conto della estrema scarsità che lo Herder aveva di dati positivi circa la plastica terrestre. Però riconosce benissimo che la fisionomia d'un paese specialmente dipende dall'orografia, anzi esso si pone dinanzi il grave problema dell'origine delle montagne e in modo speciale di quelle ch'ei chiama primitive, le quali « sembrano essere state l'antico nocciolo, la chiave di volta della terra, su cui l'aria e le acque non fecero che depositare i loro fardelli fino a che non fu formata una superficie in cui si dovevano sviluppare gli organismi vegetali ». Giustamente osserva che la rotazione del globo

(1) HERDER, Op. cit. ; 38.

(2) HERDER, Op. cit. 40. Ricordiamo dal Tasso i versi :

La terra molle e lieta e diletta

Simile a lei gli abitator produce. (G. C. I 86).

non può spiegare la formazione di queste antiche catene che non si trovano punto nella regione dell'equatore ove il movimento orbicolare è più potente; anzi non sono nemmeno parallele ad esso ed inoltre la grande catena americana passa esattamente attraverso all'equatore. « Io stimo adunque, conclude lo Herder, che non vi è alcuna ragione per ammettere qualche analogia tra l'equatore, i meridiani e la formazione delle catene montuose, perchè questi fenomeni non hanno fra loro alcun rapporto e le deduzioni che si potrebbero tirare da simili analogie sarebbero false. La loro formazione, come pure quella della terraferma, non si può spiegare che per la loro forma primitiva, la loro genesi, estensione, larghezza ed altezza, in una parola per una vera legge fisica della natura » (1).

Egli però, col senno che distingue i veri scienziati, non cerca nemmeno di sciogliere le questioni accennate, ben sapendo che senza dati positivi non si può nè si deve affermar nulla; e questi dati allora mancavano affatto. Poco appresso tuttavia esagera d'assai la sua opinione delle montagne primitive, come centro di formazione della terra, là dove asserisce che « di tutte le parti del mondo, l'Asia fu la prima abitabile, perchè le sue catene di montagne erano le più alte e le più larghe ed il mare non aveva mai toccato i piani delle loro cime. Fu là, secondo ogni probabilità, in qualche valle fortunata e tranquilla, al piede delle montagne che l'uomo scelse il suo primo asilo. Di là la sua discendenza si estese al mezzogiorno, nei piani ridenti e fertili irrigati da fiumi, mentre razze più ardite s'ingrandivano al nord, seguendo i fiumi e le montagne, e finivano per espandersi all'occidente fino in Europa ». Disegna quindi a grandi linee, secondo questa teoria, le emigrazioni ed i movimenti dei popoli: qua e là si potrebbe notare qualche esagerazione e qualche errore, inevitabile del resto; ma molto maggiore è il numero delle verità ch'ei divinò od espresse in modo più scientifico, in modo particolare per quel che riguarda, ripeto, l'influenza della morfologia terrestre sulla storia dell'uomo. Così in un modo chiarissimo pone a base di tutte le scienze storiche ed antropologiche la geografia dicendo: « Le

(1) HERDER, Op. cit., 50.



linee delle montagne, ed i fiumi che da quelle discendono formano il disegno della storia dell'uomo e delle sue rivoluzioni, disegno tracciato dalla natura con mano rude, ma ferma » (1).

E non s'accontenta di esporre in linee generali i suoi pensieri, ma viene anche al particolare, studiando come il carattere dei diversi popoli e delle nazioni dipenda in buona parte dalla configurazione del paese che esse abitano. « Perchè, si domanda l'Europa si distingue per la varietà delle sue nazioni, de'suoi costumi, delle sue arti, e soprattutto per l'influenza su tutte le altre parti del mondo? » E senz'altro risponde che, molte sono le cause a cui tale stato di cose si deve; ma è pure fisicamente incontestabile che la configurazione del suo territorio, tagliato in tutti i sensi, è stata una delle cause accidentali che ha contribuito di più. Si varî in qualche modo la configurazione dell'Europa, e radicalmente si cambierebbero le forme dello sviluppo dell'umanità in queste regioni, e le sorti d'ogni paese e di tutte le nazioni percorrerebbero, durante secoli, vie tutt'affatto differenti.

Per sempre meglio dimostrare come lo Herder molto bene comprendesse essere la geografia non già l'occhio, ma la base della storia, riporterò la chiusa dell'ultimo capitolo (VII) del Libro I, in cui dimostra che i nostri due emisferi sono divenuti, a causa della direzione delle montagne, il teatro delle varietà e dei cambiamenti più notevoli. Dopo aver fatto un parallelo della configurazione verticale dei due emisferi così conchiude: « Sarebbe molto utile avere una carta o un atlante delle montagne che dipingesse queste colonne della terra, con tutte le circostanze che circondano la storia dell'umanità . . . . Per donare alle meditazioni di colui, che studia la storia e la filosofia naturale dell'uomo una bella ed istruttiva geografia, bisogne-

(1) HERDER, Op. cit., 53. Durante il corso della sua opera torna altre volte su queste idee, svolgendole sempre più (L. II. I, 4; V, 1, 5 6; VI; VII, 2 e segg. ecc.). Specialmente notevole è il capo 3 del libro VII nel quale si pone la questione: Che cosa è il clima? quale influenza ha esso sull'insieme dell'uomo, sull'anima e sul corpo? » ed il 4 « La forza generatrice è l'origine di tutte le formazioni sulla terra; il clima non fa che aiutare o combattere il loro sviluppo ».



rebbe riunire con cura tutte le osservazioni oggidì sparse nei lavori dei viaggiatori ed in altre pubblicazioni . . . . Solamente abbiamo dinnanzi a noi l'inizio di quest'opera; ma, col tempo, si saprà certamente condurre ad un principio unico, chiaro e metodico, i materiali così preziosi che Ferber, Pallas, Saussure, Soulavie ed altri hanno depositato in raccolte particolari, ed allora, comparate alle osservazioni che forniscono le montagne del Perù, essi formeranno forse il trattato più curioso ed il più interessante che sia possibile scrivere nei rami più elevati della storia naturale » (1).

In conclusione: lo Herder, che vide e dimostrò l'importanza e la necessità dello studio della morfologia terrestre, come base di ogni studio antropologico e storico; che vide e dimostrò la necessità di studiare prima la genesi della terra per conoscerne scientificamente le forme attuali, si deve senza dubbio considerare come precursore della geografia scientifica, e specialmente di quell'indirizzo storico ed antropologico, che troverà nel Ritter e nella sua scuola il completo sviluppo; e ciò tanto più se si considera che l'opera dello Herder esercitò una straordinaria influenza sulla coltura germanica, anzi europea, della fine del secolo XVIII e dell'inizio del XIX. A dir il vero, si potrebbe da qualcuno osservare che prima dello Herder conviene mettere il Kant tra i precursori della geografia scientifica, essendo questo di 20 anni più vecchio del primo ed avendo insegnato pure per oltre trent'anni geografia fisica con idee metodologiche affatto nuove. Accetto l'osservazione; ma faccio alla mia volta notare che la *Geografia fisica* del Kant (2) venne alla luce circa vent'anni dopo la *Filosofia della storia* dello Herder; e poi, come giustamente dice il Marinelli, si deve ritenere che il Kant « non esercitò sui nostri studi quell'influenza che dall'alta sua mente di pensatore, dalla vastità della sua coltura e della sua fama si avrebbe dovuto attendersi. Gli nocque forse l'essersi occupato di geografia quasi per incidenza e non per professione; sicchè pochi più oggi rammentano le lezioni che

(1) HERDER, Op. cit., 64.

(2) E. KANT. *Physiche Geographie*, 1802. Fu tradotta anche in italiano da Augusto Eckerlin (Milano, 1807, 7 volumi).

intorno a questa scienza egli tenne dalla cattedra universitaria e che pur oggi si possono leggere non senza profitto e diletto » (1).

Sento tuttavia il dovere di riconoscere che Kant ebbe un grande influsso su Herder specialmente colla sua opera *Storia generale della natura e teoria dei cieli* (2) e colle sue splendide lezioni (3).

( *Continua* )

Firenze.

PIETRO GRIBAUDI.

(1) G. MARINELLI. *Concetto e limiti della geografia* in *Rivista Geografica Italiana*, 1894, pp. 11.

(2) Koenigsberg und Leipzig, 1755.

(3) Le lezioni di Geografia fisica e di Antropologia del Kant erano molto frequentate, anche da persone che non seguivano gli altri corsi universitari.

---

## CRONACHE E RIVISTE

---

### MEDICINA E CHIRURGIA

---

**Un breve sguardo alle conquiste della Medicina e della Chirurgia durante il 1899 e in ispecie ai progressi della diagnostica e della terapia.**

L'anno 1899 segna nuovi trionfi della dottrina *tossico-parassitaria* che oggi domina la patologia. È una parziale risurrezione dell'antica *dottrina umorale*, illustrata dalle recenti scoperte della chimica organica e della batteriologia. I parassiti microscopici o *microbii* sono la causa mediata di tutte le malattie d'infezione, la cui cerchia va ognora allargandosi: ma la causa diretta, immediata dei morbi infettivi è data dalle speciali *tossine* (1) o sostanze venefiche dai *microbii* prodotte. Inutile dire che per effetto della nuova dottrina, il *sangue*, veicolo di diffusione dei *microbii*, campo ove si preparano le *tossine* e le *antitossine*, riprende l'importanza teorico-pratica ch'esso aveva in altri tempi. E di qui la parziale risurrezione della *dottrina del salasso*. Sì, il salasso torna in onore perchè con esso si sottraggono all'organismo copie di veleni che lo inquinano: così si spiega il vantaggio che si ottiene, p. e. dal salasso del piede in alcuni gravi avvelenamenti del sangue, quale l'uremia che accompagna la nefrite. Ciò che dissi pei parassiti microscopici o *microbii*, varrebbe eziandio pei parassiti macroscopici e in ispecie per gli elminti più comuni. Le esperienze del CAFIERO nel Laboratorio della 1<sup>a</sup> Clinica medica napoletana diretta dal Prof. DE-RENZI, tenderebbero a

(1) Su i *microbii* e le *tossine* daremo quanto prima una trattazione speciale (N. d. D.).



dimostrare che la sintomatologia talvolta gravissima presentata dagli *ascaridi* residenti nell'intestino è dovuta a speciali sostanze venefiche da essi prodotte. Lo stesso sarebbe per l'anchilostoma, che genera una speciale malattia, l'*anchilostomiasi*.

L'anno 1899 segna un passo da gigante nello studio della malaria. E questo passo, lo diciamo con giusto orgoglio, è stato fatto principalmente dalla scuola romana, rappresentata da un nostro lombardo e allievo dell'università lombarda, il Grassi, dal Celli, dal Bignami, dal Bastianelli, dal Casagrandi ecc. Secondo questi studii le zanzare dette *anofeli* sarebbero gli unici inoculatori della malaria: la distruzione delle zanzare, da compiersi specialmente d'inverno, quand'esse stanno rifugiate nei luoghi abitati, sarebbe l'arma più diretta e più sicura contro la *malaria*, parola che perderebbe il suo senso etimologico giacchè non vi sarebbe più aria infetta, ma semplicemente zanzare infettanti (V. in questo fascicolo a pag. 99).

La comparsa della peste in Portogallo ha presentato ai medici nuova occasione di studiare una delle più antiche e più tremende infezioni. Una pregevolissima monografia sulla peste è stata pubblicata dal Dott. VINCENZO BARONE, perito medico-igienista, sul *Supplemento al Policlinico* dello scorso Dicembre. La dissi *pregevolissima* perchè ricca di notizie che ponno interessare chicchessia. Senza togliere valore alla terapia e in ispecie alla sieroterapia, gli studii hanno confermato che anche per la peste vale la stessa regola delle malattie infettivo-contagiose in genere: *la profilassi e in ispecie la profilassi internazionale è il mezzo più pratico, più sicuro, più efficace*. Però questa profilassi, quest'arte di tener lontani i morbi, assume un aspetto affatto diverso dall'antico: non più quarantene, non più suffumigi: bensì accurate visite mediche, pronte ed energiche disinfezioni, isolamento rigoroso dei malati e dei sospetti. Ma il terrore pel *germe* non deve farci dimenticare *del terreno ov'esso si sviluppa*. Quindi la necessità di tutti quei miglioramenti igienici diretti a risanare le città e a irrobustire le popolazioni, preparando così un terreno dove lo stesso *bacillo della peste*, scoperto da Yersin e Kitasato nel 1894, non possa svilupparsi. Di qui le *Istruzioni per prevenire lo sviluppo e la diffusione della peste* diramate lo scorso anno dal Ministero

dell' Interno, Sanità pubblica, a tutti gli ufficiali sanitari del Regno. È un richiamo ai grandi principii della Natura, un nuovo trionfo della Medicina preservatrice, della Igiene. Ma di ciò più tardi.

Accennerò distintamente alle conquiste della « *diagnostica* » che è « la scienza e l' arte di conoscere le malattie », e alle conquiste della « *terapia* », che è « la scienza e l' arte di curarle »: così per quanto riguarda la medicina come per quanto riguarda la chirurgia: escluse le così dette *specialità* (malattie degli occhi, della laringe, degli orecchi, dei bambini ecc.).

CAP. I. — **Le conquiste della diagnostica medica.** — Quel prezioso mezzo di diagnosi che si dice « *plessimetria e stetoscopia* ossia « *l' arte di percuotere e di ascoltare metodicamente il corpo umano* » fece pure qualche passo durante il 1899. WILLIAM EWART insiste sulla importanza della percussione del dorso, migliora la carta plessica di questa regione e rileva la smorzatura del suono in corrispondenza alla biforcazione dei bronchi nello spazio interscapolare e alla regione del cuore. SCHÜLE ricorda come eccezionalmente, nei versamenti pleurici, si possa udire il rumore di sfregamento. MURAT insiste sul fatto che *un ammalato di petto il quale tossendo avverte la propria voce come una sensazione sgradevole in corrispondenza del focolaio morboso, è un presunto tisico*: fatto di grande importanza per la difficile diagnosi di tisi incipiente e la conseguente terapia, la cui efficacia suol essere in ragione diretta della prontezza. ZUELSEER dimostra l'importanza del così detto *bottone epigastrico* per la diagnosi della *pleurite diaframmatica*.

Alla plessimetria e alla stetoscopia venne in aiuto la *radiografia*, quest'arte nuovissima, figliazione della scoperta dei raggi Röntgen, grazie alla quale è lecito sperare in un' epoca, in cui non avrà più valore l' espressione di compatimento onde il volgo ogni giorno colpisce il medico: « *dentro del nostro corpo nessuno ci vede* ». Per essa furono scoperti piccoli aneurismi o mali di Pott iniziali, quali cause di nevralgie ribelli, nonchè tumori, corpi stranieri, focolai di pneumonite, di tubercolosi ecc.

La diagnostica delle *gastropatie* o *malattie dello stomaco*



fece pure qualche progresso, poco rilevante però in confronto agli anni precedenti. Bayer illustrò il *meteorismo intestinale* quale mezzo di diagnosi, Battle trovò l'*edema inguinale* nella peritonite acuta, Hauser notò il *varicocele* nel cancro dei rene e Frohlich l'*ingrossamento delle ghiandole linfatiche periferiche* nelle malattie gastro-intestinali dei bambini lattanti. Il clinico di Modena, Prof. Galvagni, non solo illustrò il suo metodo di *ascoltazione orale*, ma notò la mancanza di ascite e di edemi agli arti inferiori nei casi di tumori maligni delle ghiandole intraperitoneali. Krokiwicz e Sansoni dimostrano che si può avere l'*ulcera gastrica* senza traccia d'*ipercloridria*. Cavazzani che neppure una *ematemesi copiosa* è indizio costante e infallibile di *ulcera gastrica*: Petruscki infine dimostrò l'importanza non solo diagnostica, ma eziandio terapeutica della *tubercolina* nei casi di *ulcera gastrica* di natura tubercolare. Anche il *chimismo gastrico* segna qualche progresso, specie intorno ai metodi acidimetrici e clorometrici. Quali nuovi reattivi dell'acido cloridrico Siringo propose la nitro-idrossilamina, Riedel il naftolato di soda.

Fra le malattie del *tubo intestinale* quella che maggiormente venne illustrata è l'*appendicite*, questa novissima fra le enteropatie che in brevissimo tempo assunse tanta importanza e la cui terapia è tuttora oggetto di contrasto fra la medicina e la chirurgia. Ewald illustrò la così detta *appendicite larvata*, che decorre quasi senza sintomi.

Quale tratto d'unione fra le malattie del tubo digerente e quelle dei suoi annessi, accenno al *fegato appendicolare*, ossia ad una grave epatite con ascessi multipli consecutiva all'*appendicite*, forma morbosa gravissima che ricevette nuova luce nello spirato anno. La *cirrosi del fegato con ascite e senza* venne studiata da Gilbert, Boisson, Castaigne, Weil ecc. Interessante è il lavoro di Zoia tendente a dimostrare che nei casi di cancro della testa del pancreas il fegato getta poca luce, giacchè può presentarsi ora aumentato ora diminuito di volume. Pollatschk illustrò la percussione da lui detta *ottodigitale* qual mezzo di diagnosi precoce della *litiasi biliare*.

Accenno a quei due preziosi mezzi diagnostici per due gravissime infezioni, la tifica e la tubercolare, che sono rispet-



tivamente il *fenomeno del WIDAL* e le *iniezioni di tubercolina*. Gli studi compiuti nel 1899 confermano ancora una volta l'importanza di questi mezzi di diagnosi precoce. Non faccio nomi perchè sono una serie. Rosenstein potè diagnosticare la tubercolosi intestinale mercè la reazione di Ehrlich sui bacilli contenuti nei fiocchetti mucosi lubrificanti le fecce previamente indurite mercè l'uso dell'oppio. Quanto alle associazioni microbiche, così frequenti e così temute nel corso della tubercolosi polmonare, le ricerche di Zanoni hanno confermata l'importanza degli stafilococchi; per lui la tisi sarebbe semplicemente « *una infezione s'aflococcica insediata sul processo tubercolare primitivo* ».

La diagnostica delle *nevropatie* presenta pochi dati nuovi. Il più importante forse è la conferma del valore diagnostico della puntura lombare di QUINKE nella meningite, mentre assai dubbio è il suo valore terapeutico. Gli studi di Giudice, Boeri hanno confermato il valore del sintomo di Babinski nelle lesioni delle piramidi e nelle apoplessie.

Chiuderò questo capitolo accennando ai progressi della ematologia e della urologia.

Ancor vivo è il dibattito intorno alla presenza di microrganismi nel sangue. Maggior luce venne portata sul problema della leucemia e della pseudoleucemia (De Renzi), sulla numerazione dei leucociti, sui metodi di colorazione del sangue, sul peso specifico, sulla resistenza dei globuli rossi nella clorosi, sulla eosinofilia ecc.

Più intensa è la luce che i progressi della urologia recarono alla clinica. Olivier escogitò un metodo di giudicare del *tasso dell'acidità urinaria*. Linossier, Ludwig, Strauss, Hellier ecc. studiarono la glicosuria, i suoi rapporti col diabete, concludendo sulla necessità di perfezionare e semplificare la tecnica di ricerca del glicosio. Vitali studiò l'*urobilinuria quale sintomo della lesione della cellula epatica*. Altre ricerche confermarono il valore del *dato crioscopico*, ossia dell'*abbassamento del punto di congelazione del siero sanguigno*, illustrato dal KORANYI, per giudicare della insufficienza renale. Tarchetti illustrò un nuovo metodo di ricerca dell'albumina mercè il ferrocianuro di potassio e l'acido acetico. Nuova luce ricevette il

quesito della *diazoreazione di Ehrlich*. Questo sarebbe un buon sintomo per la diagnosi precoce dell'ileotifo e un dato eccellente per formulare il pronostico nei casi d'*influenza, di malaria e soprattutto di tisi*. Nei casi di tisi, la diazoreazione controindicherebbe la cura dei sanatorii.

## CAP. II. — Le conquiste della diagnostica chirurgica.

— Sono già accennate nel cap. 1.<sup>o</sup> Anche la diagnostica chirurgica non è sempre quella cosa ovvia che il volgo crede, e la radiografia recò pure ad essa vantaggi indiscutibili. Grazie ad essa fu possibile la diagnosi di tumori del cavo toracico e addominale, di aneurismi, di male di Pott incipiente, di calcoli nella pelvi renale ecc. Taccio dei corpi stranieri celantisi nelle più profonde cavità del corpo e svelati mercè i raggi X. Curch e Huebener tenderebbero a dimostrare che anche i tumori del cervello e del cervelletto ponno essere diagnosticati con questo mezzo potente. Non resta per questo scemato il valore delle indagini cliniche: già accennammo alla *percussione ottodigitale* per la diagnosi della *litiasi biliare*, la cui terapia è pure oggetto di contrasto fra la medicina e la chirurgia.

## CAP. — III. — Le conquiste della terapia medica. —

Le conquiste della terapia — medica in ispecie — durante il 1899 presentano una nota caratteristica: « *il predominio degli agenti fisici sulla farmacia* ». Ammesso il principio dell'unità delle forze fisiche, illustrato dal nostro P. Secchi e caro alla scienza odierna, che mira a ridurre tutti gli agenti fisici ad una serie di vibrazioni o di radiazioni, quella nota si può anche esprimere come « *la prevalenza degli agenti naturali sugli artificiali della farmacia* ». Suono, calore, luce, elettricità, clima, massaggio, ginnastica, idroterapia, opoterapia, sieroterapia furono studiati con successo ben più dei preparati chimici, ai quali pure accenneremo. Eccone la rivista:

**Fonoterapia.** — Non segna marcati progressi, benchè si cominci a parlare di una *musica terapeutica* contro alcune nevropatie.

**Termoterapia.** — Il dott. Treves ideò un apparecchio che permette di applicare con esattezza il caldo e il freddo su di-



versi punti del corpo. Il Lépine dimostrò che il calore esagerato esalta le proprietà dei vari organi.

**Fototerapia.** — Tutti conoscono l'immenso vantaggio della luce solare sulla tisi: i sanatorii lo dimostrano. Iones propose un mezzo di dosare l'intensità della luce mediante la quantità di iodio messo in libertà sotto l'azione chimica della luce che scompone lo ioduro di potassio. La dottoressa Cleaves di New-York impiegò contro la tisi anche la *luce elettrica ad arco*, già usata fin dal 1895 dal nostro De-Renzi contro la clorosi e la tisi. Pacinotti e Porcelli attribuiscono un'azione parassitocida ai raggi Becquerel ottenuti dall'uranio. Invece nessun utile terapeutico non si potè finora ottenere dai famosi raggi X. Anzi le esperienze di Wolfenden e Forbes Ross dimostrerebbero che detti raggi nonchè ostacolare, favoriscono lo sviluppo di alcuni microbii patogeni, specie del *bacillus prodigiosus* e del *proto-coccus*.

**Elettro-terapia.** — Leduc, Apostoli, Planet, Mondino ecc. dimostrarono l'azione della galvanizzazione sui grandi centri nervosi, cervello e midollo: la galvanizzazione polare negativa ecciterebbe, la positiva deprimerebbe le funzioni cerebrali. Plicque dimostrò l'efficacia dell'elettrico nelle paralisi laringee, anche applicato sulla cute. Ma il maggior *contributo* alla terapia è stato portato dalle *correnti di Tesla o di Arsonval*, alle quali sembra destinato un brillante avvenire. Già il Moutier le trovò efficaci nella litiasi renale: Berlisk, Apostoli, De-Renzi, Reale etc. illustrarono la loro azione acceleratrice sul ricambio organico dove verrebbero a scomporre la nucleina, rivelantesi coll'aumento d'acido urico nelle orine. Di qui l'applicazione di dette correnti nella cura dell'artritismo, della nevrastenia, dell'isterismo.

**Aeroterapia.** — Importantissima, benchè non ancora confermata, sarebbe la scoperta di Jaubert e Laborde, i quali avrebbero trovato una sostanza atta a liberare l'aria di un ambiente chiuso dall' $\text{CO}^2$ , vapor acqueo e prodotti irrespirabili provenienti dalla respirazione, rifornendo nel tempo stesso la quantità di O necessaria. Lépine illustrò il così detto *male della montagna*, già così bene studiato dal nostro Mosso. Punin, pure ammettendo i vantaggi della dimora in montagna nelle



anemie in genere, dimostrò com'essa sia nociva alle clorotiche. Contro la clorosi Herve chiarì i vantaggi delle inalazioni di O, e contro la pertosse Lacroix trovò utili quelle di O associate a vapori di cloroformio e acqua di lauroceraso.

**Massaggio.** — Questa tecnica segna notevoli progressi. I fratelli Scott chiarirono i vantaggi che si ottengono nelle cardiopatie dalla ginnastica svedese, dal massaggio degli arti e dell'addome. Venne sconsigliato il massaggio del fegato e invece vennero chiariti i vantaggi del massaggio dell'occhio ecc. Richter e Wegele perfezionarono il massaggio dello stomaco impiegando una sonda di gomma e riempiendo il viscere di soluzioni medicamentose, che vengono estratte a massaggio finito.

**Ginnastica e riposo.** — Nella debolezza muscolare del ventricolo Turck raccomanda la *ginnastica pneumatica*, mercè un apparecchio che serve a introdurre nella cavità gastrica aria a diverso grado di temperatura e di umidità: D'Aiutolo di Bologna consiglia come espettorante il riso convulsivo mercè il solletico dei fianchi. Jocoby ai tisiici e ai candidati alla tisi raccomanda di decubare col torace più basso del resto del corpo e lo spruzzo d'un getto d'acqua calda sugli apici, sempre allo scopo di favorire l'iperemia e la produzione delle alexine. Marzone confermò i vantaggi della *psico-ginnastica* secondo il metodo di Frenkel nell'atassia e nelle emiplegie. In un istituto fondato a Zurigo dall'ing. Grohmann, gli isterici, i nevrastenici, i dementi, i beoni ecc. vengono curati vantaggiosamente mercè lavori di giardinaggio, di disegno, di tipografia ecc. In quella vece il *riposo muscolare* venne trovato utile nell'alcoolismo acuto e subacuto, utilissimo poi nella clorosi, dove tende ad assumere il grado di specifico accanto al ferro e all'arsenico.

**Idroterapia.** — Il bagno freddo venne trovato utilissimo nel delirium tremens, la doccia fredda nell'anemia acutissima. In base ai concetti fisiologici dell'insufficiente ossigenazione e dell'accresciuta combustione organica durante il bagno caldo, si trovarono utili le inalazioni di O ai frequentatori delle terme. L'idroterapia interna ed esterna associata al massaggio e a una dieta speciale venne trovata utilissima nella stipsi abituale.

**Dietetico.** — La dieta tenue e scarsa venne pur sempre riconosciuta utile nelle malattie febbrili acute. Muggia sostituì

le iniezioni ipodermiche di tuorlo d'uovo a quelle di lecitina. Queirolo mise in evidenza i vantaggi dell'alimentazione rettale esclusiva nei casi di febbre tifoidea, specie se accompagnati da vomito ostinato. Maggior importanza va acquistando ogni giorno la così detta *dieta idrica*, caratterizzata da bibite acquose abbondanti nelle *uremie*, nelle *albuminurie gravidiche*, nelle *gastroenteriti* e nelle *diarree dei bambini*. Al contrario *von Noorden* raccomanda nella *cirrosi renale* la dieta asciutta, col minimo di sostanze liquide. *Senator* illustrò la così detta *dieta blanda*, onde sono escluse le sostanze fermentate, o acide o irritanti.

**Opoterapia.** — È detta anche *organoterapia* o *glanduloterapia*. È un sistema speciale di cura basato sull'efficacia terapeutica di organi o di succhi di organi ghiandolari, in ispecie della ghiandola tiroidea, delle capsule surrenali, delle ovaie ecc. Questi organi vengono estratti dagli animali, in ispecie dai montoni, buoi ecc. Era già nota nel sec. XVI; ma solo in quest'ultimo ventennio venne illustrata, incominciando dal Brown-Sequard, che pose in evidenza l'efficacia delle ghiandole specifiche del sesso in alcuni stati d'esaurimento nervoso. Essa ha un principio comune colla sieroterapia: « *Le cause delle malattie sono pur causa di guarigione* »: principio che corrisponde all'antico aforisma: « *per quae vivimus et sani sumus, per eadem etiam aegrotamus* ». Ora nel 1899, l'opoterapia ha progredito in senso restrittivo raffreddando gli entusiasmi precoci e dimostrando i pericoli che ad essa sono inerenti. Così mentre venne confermata l'efficacia dei preparati ed estratti di ghiandola tiroidea (tiroidina, tiradeno, rodotirina) nel gozzo, nel mixedema, nell'arteriosclerosi nel morbo di Flaiani ecc., vennero pure segnalati i danni che ponno derivarne. L'ovarioterapia si sarebbe trovata utile nella clorosi e nell'amenorrea. Invece la timoterapia apparve inutile, nel morbo di Flaiani e più che inutile, dannosa e persino letale la terapia delle capsule surrenali nel morbo di Addison, malgrado la teoria che collegherebbe detto morbo colla lesione profonda delle capsule menzionate.

**Sieroterapia.** — Si fonda sull'antichissima *natura mediatrici*, sulle antitossine che l'organismo stesso prepara contemporaneamente alle speciali *tossine* proprie di ciascuna malattia infettiva o tossica. Qui il progresso è assai marcato. La siero-



terapia *antidifterica* non ha più bisogno di conferma: solo venne perfezionato il metodo. Così venne proposta e tentata la via endovenosa prediletta dal prof. Baccelli. La sieroterapia *anti-pneumonica* del prof. Pane e l'*anticarbonchiosa* dello Sclavo registrarono parecchi risultati brillanti, preludio di un prossimo trionfo. Anche la sieroterapia *antitubercolare* del Maragliano pare che abbia acquistato un posto fisso e onorato, quale prezioso coadiuvante delle risorse naturali impiegate nei sanatorii, non già quale specifico. Gli studi di sieroterapia diretti contro altre infezioni (sifilide, tifo, peste, lebbra) o contro speciali veleni (morfina, alcool, funghi) non approdaron ancora a risultati pratici e precisi. Ardito è il tentativo di somministrare l'*antitossina tetanica* per la via endocranica: metodo razionale, benchè sinora ogni conclusione sarebbe precoce. Contro il tetano l'efficacia della cura Baccelli (iniezioni di acido fenico) è dimostrata da sempre nuovi fatti.

**Prodotti farmaceutici.** — Accenniamo anzitutto a quelli tentati contro la tisi. Buona prova ha fatto il *thiocol Roche*: ancora discussa invece è l'efficacia dell'*igazolo* raccomandato dal Prof. Cervello di Palermo e dell'*acido cinnamico* raccomandato dal Landerer. Nuove applicazioni ricevette in terapia, anche contro la tisi, quel prezioso farmaco che è l'*ittiolo*. Curiosi sono gli studii di Campbell White sull'*aria liquida*, da lui trovata utile contro le ulceri, gli epiteliomi, le malattie polmonari ecc. Contro la malaria ha di già preso voga un nuovo rimedio, l'*anoselina*. Contro la corea venne trovato utile l'*olio di gualteria*. Nuova conferma ebbe l'efficacia della digitale contro la *pneumonite*, avendo il Badano di Genova dimostrato che la tossicità del siero e delle urine dei pneumonici scema sotto l'azione della digitale. Queirolo illustrò il beneficio che si ottiene nelle cardiopatie dal *calomelano a dose purgativa* per la scemante autointossicazione. Infine segnaliamo due nuovi ricostituenti del sistema nervoso, il *vanadio* e l'*acido cacodilico*.

CAP. IV. — **Le conquiste della terapia chirurgica.** — Il coltello chirurgico non conosce più alcun viscere o tessuto che possa intimargli: *Qui t'arresterei*. La chirurgia del cuore e



del cervello segna marcati progressi. Già nel 1898 a Buenos-Aires era uscita la *Cirurgia del Corazon* di Carlos Rosso, e nella seduta del 26 Novembre 1898 della Società lancisiana degli Ospedali di Roma il dott. Ramoni aveva comunicato un caso di *duplice ferita penetrante nel ventricolo destro del cuore: cucitura: guarigione*. Maggior luce sulla chirurgia del cuore e la possibilità d'un intervento efficace nelle ferite del viscere sovrano gettarono le esperienze sugli animali del prof. Salomoni di Messina, le ricerche sul cadavere e i casi pratici di Rehn, Del Vecchio, Rydygier ed altri. Nella pericardite essudativa, oltre la paracentesi, venne raccomandata l'incisione e la fognatura del pericardio. — Anche la *chirurgia del cervello* fece qualche passo: nell'idrocefalo cronico Sutherland e Cheyne consigliarono il drenaggio dei ventricoli, e nella meningite infantile Onereud e Cross consigliarono il drenaggio della base del cranio. L'escisione dei ganglii simpatici del collo (simpatectomia) e la trapanazione del cranio contro l'epilessia, la simpatectomia stessa contro il morbo di Flajani e contro il glaucoma, non approdano ancora a risultati sicuri e precisi. Brevissimi i passi della *chirurgia polmonare*: la resezione del polmone colpito da tisi, malgrado la modificazione del Ponit, è sempre scarsa di successi. Passi giganteschi invece furono fatti dalla *chirurgia addominale*. La laparatomia contro la tubercolosi del peritoneo, la nefrectomia (esportazione del rene) contro la tubercolosi renale, la nefrorrafia contro il rene mobile illustrata dal Ceccherelli di Parma, la splenotomia contro gli ascessi della milza illustrata dal Parlavecchio di Roma, la splenopessia o fissazione della milza illustrata dal Monguidi di Parma, l'ovariectomia contro alcuni casi d'isterismo a base di lesioni ovariche ecc., segnarono nuovi trionfi. Ma più che tutto fu la chirurgia del tubo digerente quella che segnò i più brillanti e numerosi successi. Le gastro-enterostomie (comunicazioni artificiali fra lo stomaco e l'intestino) grandemente agevolate dal così detto *bottone di Murphy*, le resezioni di tratti del tubo intestinale invasi da cancri o da ulceri, le enteroanastomosi (comunicazioni di un tratto intestinale con un altro) non si contano più. Dissi che la terapia dell'appendicite è tuttora oggetto di controversia fra la medicina e la chirurgia: ma le maggiori probabilità sono

pel trionfo di quest'ultima, il cui intervento sarebbe tanto più efficace quanto più sollecito.

Non occorre ricordare chi abbia aperto alla chirurgia l'odierna via trionfale: fu l'antisepsi, dovuta a Pasteur e a Lister, che rese possibile la guarigione per prima intenzione delle più ardimentose e profonde ferite del ferro chirurgico: fu l'anestesia che sopprime l'elemento *dolore*. A questo proposito è utile ricordare la diffusione che va ogni giorno acquistando la così detta *anestesia locale*, mercè nebulizzazioni di etere, cloroformio, mentolo e più ancora mercè iniezioni ipodermiche di cocaina. Il Dott. Busachi, chirurgo primario a Cremona, condusse felicemente a termine perfino operazioni radicali d'ernia mercè l'anestesia cocainica. È ovvio notare la predilezione che sentono per questa gli ammalati, a cui il sonno cloroformico ispira sempre un certo sgomento.

L'anno 1899 è spirato bello d'un'aureola sfolgorante che porta la scritta « *guerra alla tubercolosi* ». Sì, a memoria d'uomo giammai come nel 1899 questo grido echeggiò in mezzo a noi tanto poderoso, concorde, efficace. L'iniziativa di questo salutare movimento, che ha già creato la *Lega nazionale contro la tubercolosi*, fiera di oltre a 50 comitati, che sta provvedendo ai *sanatorii pei poveri*, diffonde regole di profilassi e di cura, devesi principalmente al prof. De-Giovanni di Padova. Mirabile fecondità del dolore! Fu lo schianto causato dalla perdita dell'unico suo, nato a Pavia nel 1875, che gli strappò quel grido magnanimo ond'è lecito sperare tanto refrigerio ai tisici che sono, più ancora ai tisici che saranno. Niun secolo ha gettato sul problema della tubercolosi tanta luce quanto il secolo che ha cominciato con Laennec, Villemin e Graves e si chiude con Koch e Maragliano. Nuova luce porterà il XX secolo, è certo: ma sulle leggi di propagazione e di sviluppo, sulle norme di prevenire e combattere il male al suo esordio, la scienza si è pronunciata concorde e solenne. L'organismo possiede esso stesso gli elementi di difesa contro il morbo: di qui la razionalità della sieroterapia di Maragliano e di alcuni vecchi e nuovi metodi curativi (cauterii e vescicanti che eccitano la fagocitosi; creosoto, iodoformio, thiocol ecc. che combattono i germi). Ma i



mezzi più attivi sono forniti dagli agenti naturali, in ispecie dall'aria alpestre e dalla luce: di qui la razionalità dei sanatorii, onde prima la Germania offrì l'esempio al mondo civile cioè al mondo cristiano. La scienza ha fatto appello alla carità: e questa sollecita rispose. Già la duchessa Ravaschieri di Napoli aprì la sua villa ai tisiici: già la città di S. Carlo ha versato una somma ingente pel sanatorio dei suoi tisiici poveri. Eppure quì non è tutto. Perchè questa gran lotta contro la tisi torni fruttuosa, è necessario il concorso di tutti gli elementi sani della nazione: i cattolici hanno qui una gran parte. Oggi e sempre è vero quanto affermava da oltre cinquant'anni il Graves, la tristissima influenza che spiegano sulla diffusione della tisi *la miseria, la reclusione, il vizio*. Colla inesauribile carità combattiamo la miseria: colla stampa, colle conferenze, col buon esempio soprattutto combattiamo la corruzione mondana, che sfronda i gigli dell'innocenza, semina vergogne e discordie, lagrime e lutti, snerva e infrollisce i corpi preparando in essi un terreno ove facilmente attecchisce il bacillo di Koch. Nulla contro di essa è così esiziale come l'aroma di Cristo. Diffondiamolo incessantemente in mezzo all'egra e paganizzante società che ne circonda, fedeli al nostro programma « *Instaurare omnia in Christo* », e avremo bene meritato della odierna lotta civile contro la tisi (1).

DOTT. E. CAPPI.

## ZOOLOGIA

---

**1.° Nuove esplorazioni talassografiche sul Pacifico.** — Gli scandagli che si fanno delle grandi profondità marine sono della più alta importanza non solo per la Geografia fisica, ma ancora per la Zoologia, ed in genere per la Biologia. La draga

(1) Per cooperare anche nel nostro poco a questa guerra contro la tisi, abbiamo in pronto e cominceremo a pubblicare nel pr. fascicolo una Memoria sulla terribile malattia e sui sanatori, che certo i lettori gradiranno, (N. d. D.).



ha portato alla superficie un'intera fauna abissale, la quale si tiene a profondità che talvolta toccano i cinque mila metri. Questa fauna, così nettamente distinta per la sua *uniformità* e pel suo *carattere polare* che conserva inalterato anche nei mari intertropicali, è assai curiosa pel fatto che comprende parecchie forme, le quali, giacendo fossili in terreni antichi, si credevano scomparse per sempre dal mondo dei viventi.

Poichè la luce del sole non penetra nelle acque che presso a 450 m. di profondità, si pensava che gli animali dei fondi abissali, dove dovrebbe regnare una perenne e perfetta oscurità, dovessero essere tutti ciechi e privi di colori. Invece, non senza meraviglia, si è trovato che molti di essi, come ad es. alcuni pesci, non solo sono provvisti di occhi, ma hanno questi organi assai sviluppati; e molti ancora brillano delle tinte più vaghe e vivaci. La meraviglia cessò quando si conobbe che un gran numero degli animali abissali, Celenterati, Echinodermi, Crostacei e Pesci, sono forniti di organi luminosi che danno una luce così abbondante da riprodurre nelle profondità il magnifico spettacolo della fosforescenza, che durante la notte si osserva alla superficie di molti mari.

Quantunque non si possa dire che le vere e proprie ricerche talassografiche abbiano avuto principio dalla celebre spedizione inglese del *Challenger* diretta da C. Wyville Thomson, è però certo che questa spedizione, la quale durò dal 1872 al 1876, esplorando i tre principali Oceani, diede ad esse il maggior impulso: per la Zoologia essa fu feconda di risultati importantissimi, avendo tolto agli abissi dei mari un gran numero di animali, tra cui moltissimi appartenenti a specie ed anche a generi nuovi. L'Inghilterra fu tosto imitata da altre nazioni, le quali organizzarono varie spedizioni che esplorarono quali l'uno e quali l'altro mare, tutte raccogliendo grande copia di osservazioni e di materiali assai preziosi: citeremo a cagione d'esempio la spedizione italiana del *Washington* diretta dal professor Giglioli, che dal 1880 al 1884 studiò il mare di Sardegna, e le due francesi del *Travailleur* (1881) e del *Talisman* (1883).

Attualmente gli Stati Uniti d'America stanno esplorando il Pacifico colla grandiosa spedizione dell'*Albatros* diretta dal

Dott. Agassiz. Essa ha per compito di studiare la fauna terrestre di un gran numero di isole (Società, Marchesi, Paumotu, Amici ecc.), e nel medesimo tempo di fare numerosissimi scandagli e dragaggi a grandi profondità per istudiare la fauna abissale marina. Siccome l'*Albatros* è provvisto degli apparecchi più moderni, e dei mezzi più potenti che possano trovarsi a disposizione di naturalisti, e dovrà compiere un viaggio di circa 20 mila miglia in mari la maggior parte ancora inesplorati, è lecito sperare che le osservazioni talassografiche avranno da questa spedizione un largo contributo.

**2.° La probabile scomparsa di un'altra specie animale.** — Al Bisonte americano che, senza il soccorso di rigorose leggi protettrici, sarà presto ridotto a non figurare altrove che negli esemplari de' musei; all'Elefante d'Africa, che è in via di rapida diminuzione pel numero grandissimo di questi animali che vengono ogni anno sacrificati al commercio dell'avorio; alla Balena franca, alle Foche ed a tante altre specie d'animali che l'uomo per avidità di guadagno va inconsultamente distruggendo, dobbiamo oggi aggiungere una bellissima scimmia africana, il *Colobus vellerosus*, del gruppo dei Semnopiteci.

Nel periodico *Nature* di Londra, M. R. Morley richiamava testè l'attenzione sul numero grandissimo di queste Scimmie che ogni anno vengono uccise sulla Costa d'oro (Golfo di Guinea) per metterne in commercio le pelli, le quali sono assai preziose. Per comprendere quanto sia giusto questo richiamo, basti osservare che mentre dal 1887 al 1892 il numero delle pelli di scimmie (la maggior parte della specie in discorso) che si vendevano su quei mercati, era in media di 175000 all'anno, nel 1896 questa cifra discese a 17600. Ciò dimostra a chiare note che se si va innanzi di questo passo, e se i governi non pongono un limite al massacro di scimmie sulla Costa d'oro, l'ultima ora per questa specie sta per suonare.

A questo modo noi da lungo tempo assistiamo ad un progressivo impoverimento delle specie animali-liberi: ogni secolo l'area di diffusione di molti animali si va sempre più restringendo; ogni secolo segna l'estinzione di una o di parecchie specie di essi. L'uomo e gli animali selvaggi costituiscono due correnti contrarie: là dove arriva il primo, i secondi devono



o fuggire e migrare in paesi lontani, o sottomettersi a lui, oppure rassegnarsi a scomparire, rimanendo vittima delle di lui insidie, soccombendo sotto i suoi colpi.

**3.° Le Otarie della Bassa California.** — Le otarie costituiscono una sottofamiglia di Pinnipedi molto affini alle foche, dalle quali differiscono soltanto per la presenza di orecchie esterne sporgenti, di cui le foche sono prive. Esse sono i Mammiferi marittimi più diffusi nella *Regione antartica*, quantunque qualche specie (*Otaria ursina* Per.) trovisi nei mari boreali. Un tempo le Otarie abbondavano nei mari dell'emisfero meridionale: ora in conseguenza delle inconsiderate ecatombi che se ne sono fatte nel 1800 e dopo, sono assai diminuite di numero. Tuttavia nella breve estate delle regioni australi, stagione in cui esse si riproducono, se ne osservano ancora su tutte le terre a sud della Nuova Zelanda, che fan parte del continente antartico.

Sui punti delle coste dove questi mansueti animali si assembrano, distruggono una grande quantità di pesci che spesso, per la familiarità che facilmente contraggono coll'uomo, tolgono ai pescatori mentre attendono alla pesca. Questi adunque li vedono di mal occhio; ed è appunto per dare una soddisfazione alle reiterate lamentele dei pescatori del paese, che le autorità di San Francisco hanno recentemente deciso la distruzione di tutte le Otarie che frequentano quei mari.

Secondo il *Scientific American*, questo decreto di morte ha determinato M. Holder ad intraprendere un viaggio nei mari della Bassa California, ed a visitare tutti i punti dove le Otarie si riuniscono, per istudiarne le abitudini, prima che esse scompaiano per sempre da quei luoghi. Dalla relazione che egli ne dà (Ved. *Cosmos*, n. 755), pur ammettendo che la quantità di pesci distrutti dalle Otarie sia grandissima, è però d'avviso che è appena sensibile, quando si consideri l'immensità del campo, nel quale esse fan preda: conclude pertanto che dovranno trascorrere molti anni innanzi che diventi necessario distruggere questi Mammiferi per proteggere la pesca.

**4.° Giusti timori agli Stati Uniti per un'invasione dei Pipistrelli d'Australia.** — I nostri Pipistrelli, vivendo d'insetti dannosi all'agricoltura, sono animali molto benefici, che

a torto il volgo perseguita. Non è così di altri Pipistrelli di climi caldi, specialmente di quelli che appartengono al genere *Pteropus*, Geoffr., volgarmente detti Rossette, i quali essendo frugivori, sono un vero flagello per l'agricoltura. Questi animali che comprendono una cinquantina di specie, abbondano a Madagascar, nell'India, nel Giappone meridionale, nell'Arcipelago malese, nell'Australia e nell'Oceania orientale. Hanno corpo di considerevoli dimensioni e testa conica e molto allungata, carattere per cui i viaggiatori, che primi li descrissero, li chiamarono *cani volanti*, e sono ghiotti di frutti zuccherini ed untuosi; perciò devastano i giardini e le piantagioni.

In Australia le Rossette vivono a migliaia nelle regioni boschive più inaccessibili; e spesso accade di vederne di giorno in gran numero sospese ai rami di un medesimo albero colla testa in basso e col corpo avviluppato e nascosto nelle loro ali. La notte abbandonano quei luoghi, e volano in cerca di alberi fruttiferi, sui quali si precipitano con avidità. Nella Nuova Galles del sud e nel Queensland cagionano guasti immensi attaccando specialmente gli alberi del fico, del banano, del pesco, ed in genere quelli che portano frutti teneri e succulenti. Per liberarsi da questi dannosi parassiti, i coloni sperimentarono vari metodi di distruzione, ma sinora con esito poco fortunato.

Gli Stati Uniti corrono di tempo in tempo il pericolo di trovarsi in casa questi ospiti non desiderati, portativi dalle navi che arrivano dall'Australia; di qui le misure più rigorose prese dal Governo federale per iscongiurare un tanto flagello. Infatti quante Rossette i bastimenti importano, di altrettante si fa giustizia sommaria, e tutte vengono inesorabilmente uccise.

Osserva tuttavia la *Revue scientifique* (cfr. *Cosmos*, n. 759) che ove le Rossette arrivassero a stabilirsi agli Stati Uniti, probabilmente i loro danni sarebbero limitati, perchè il clima basterebbe a tenerle lontane da gran parte del territorio, a meno che esse non si formassero nuove abitudini, quella p. e. di tenersi negli Stati del sud durante l'inverno, e di migrare in estate in quelli del nord. Ciò potrebbe benissimo accadere; ed i timori del Governo federale sono più che giusti, tanto più che una parte del territorio americano, l'arcipelago di Hawai



annesso alla Confederazione nel 1897, trovasi in continue comunicazioni coll'Australia e colle isole del Pacifico sud.

**5. La piaga delle Rane.** — Le famose piaghe d'Egitto pur troppo non si limitarono a molestare le antiche terre dei superbi Faraoni; ma ebbero nella storia un'eco dolorosa che si ripercosse in vari luoghi ed in vari tempi, e non è ancora spenta. Non infrequenti pur ora le invasioni di mosche e di zanzare che, oltre ad essere moleste, posson divenire il tramite di varie malattie; frequentissime le irruzioni di fittissimi sciami di cavallette devastatrici, che, dove piombano, non lasciano più traccia di vegetazioni: a queste possiamo aggiungere la piaga delle Rane.

Infatti, in una lettera indirizzata al « *Nature* » di Londra, il signor H. Fortey narra che il 5 scorso luglio nelle vicinanze di King's Norton s'incontrò in un vero banco di rane che si stendeva su di una lunghezza di 350 metri, e copriva così fittamente la via, che per avanzarsi su di essa era gioco forza camminare sulla punta dei piedi. Da un'inchiesta fatta sul luogo si seppe che questi animali erano in viaggio da quattro giorni, e che sul loro cammino avendo incontrato un villaggio, lo avevano letteralmente invaso, introducendosi negli orti, nei giardini e nei piani terreni delle case; cosicchè gli abitanti ebbero molto a sudare per isbarazzarsi da questi importuni inquilini. Una vera riproduzione in proporzioni minuscole della seconda piaga d'Egitto!

Questo fatto, nota il *Cosmos* (n. 759), ci richiama alla mente i numerosi racconti di piogge di rane. Tali piogge hanno esse pure origine da una prodigiosa moltiplicazione di questi animali, cui un uragano toglie allo stagno nativo, e lascia poi cadere in un altro luogo, anche a grande distanza.

**6. Resistenza degli animali alle basse temperature.** — Non tutti gli animali sopportano egualmente le basse temperature. Gli animali dal sangue a temperatura costante sono assai meno resistenti all'azione del freddo degli animali eterotermi; ed in genere si può stabilire che il grado di resistenza è maggiore negli animali di organizzazione più semplice, ed in quelli che ancora trovansi negli stati di ovo, di larva o di crisalide.

Collocando un mammifero in un ambiente molto freddo,

esso dapprima reagisce fortemente, e con un assorbimento anormale di ossigeno, col vigore delle funzioni digestive tende ad una sovrapproduzione di calore e di energia. Ma se il raffreddamento continua, se diviene sempre più considerevole, esso per conservare il calore degli organi interni e vitali sacrifica incoscientemente i suoi membri periferici: la circolazione alle estremità si arresta, e queste muoiono. Quando poi l'abbassamento della temperatura interna ha raggiunto otto o dieci gradi al di sotto della temperatura normale, allora si arresta d'un tratto anche la circolazione centrale, e l'animale muore.

Invece, secondo le belle e recenti esperienze del ginevrino Pictet, i microbi ed i Protozoi possono resistere ai freddi più intensi; e sono pure refrattari all'azione di temperature assai basse le uova di parecchi animali. Così le uova del Baco da seta possono sopportare una temperatura di  $-40^{\circ}\text{C}$ . non solo senza alcun danno, ma anzi acquistando l'immunità contro l'azione perniziosa dei parassiti che danneggiano l'accrescimento regolare dei giovani bachi.

Molti infusorii vivono nella neve delle Alpi sopra il limite delle nevi perpetue. Réaumur e Desor trovarono sul ghiaccio delle larve di zanzare, ed Humboldt osservò sulle Cardigliere degl'Insetti ad un'altezza superiore al livello delle nevi perpetue. La *Desoria glacialis* o Pulce dei ghiacciai trovasi numerosa su molti ghiacciai la cui superficie sgela di giorno, e si consolida di nuovo nella notte. Così la *Podura hiemalis* sta sempre nella neve e sul ghiaccio.

Anche in animali di organizzazione più elevata si osserva una grande resistenza all'azione del freddo. I Tritoni e le Salamandre si lasciano talora cogliere dalle acque che gelano; e quando il ghiaccio fonde, riprendono tuttavia i loro movimenti. Così d'inverno non è infrequente il caso di vedere dei piccoli pesci imprigionati nel ghiaccio di stagni poco profondi: al disgelo quei pesciolini si osservano, ancora pieni di vita, guizzare nelle acque.

Lo stesso può accadere degli insetti acquatici. Infatti in una lettera alla *Revue Scientifique* M. Mansion racconta che tenendo prigionieri in un acquario dei *Dytiscus marginalis*, una notte espose quattro dei più robusti di questi Coleotteri alla



congelazione in una bacinella metallica poco profonda. Dopo averli lasciati imprigionati nel ghiaccio otto giorni, tentò liberarne uno; ma era divenuto così fragile che un'elitra e due zampe si ridussero fra le sue dite in una moltitudine di frammenti. Affrettò allora la fusione del ghiaccio, ed il nono giorno i quattro prigionieri, rimasti liberi, ripresero poco la volta tutti i loro movimenti. Essi vivono tuttora, e pare non abbiano risentito danno dall'esperienza cui furono sottoposti.

Sac. Dott. C. GAFFURI.

**Sul Peripatus del Capo.** — Interessantissime sono le osservazioni fatte dal Prof. E. L. Bouvier su un esemplare vivente di *Peripatus Capensis*, Grube, pel fatto che i *Peripatus* riuniscono fra loro le due grandi ramificazioni dei Vermi e degli Artropodi.

L'animaletto venne importato in Francia dal Capo per cura del console francese di quella regione, sig. Raffrai, e sopportò bene il viaggio, come sopporta bene i nostri climi purchè venga tenuto nel muschio ed in un'atmosfera costantemente umida. Come il Proteo, altro anello di congiunzione fra i rettili ed i pesci e che vive nei laghi sotterranei, nelle profonde grotte dell'Illiria e della Dalmazia, dove non penetra mai luce, anche il *Peripatus* esposto alla luce, lascia subito lo stato di torpore che gli sembra abituale, dà indizii di una sgradevole impressione, alza la parte anteriore del corpo, allunga ed accorcia le sue antenne, si stende in tutta la sua lunghezza e fugge quanto più può rapidamente in direzione opposta ai raggi luminosi.

Esso si comporta in mezzo alla luce come un cieco; ma in effetto percepisce la luce cogli occhi, poichè coprendoglieli si contorce per ogni senso. L'apparecchio visivo gli serve quindi non per orientarsi, ma (quale contrasto cogli altri viventi!) per sottrarsi alla luce.

Il *Peripatus* in tutti i suoi movimenti s'assomiglia più ad un verme che ad un artropode; si contrae e si allunga smisuratamente, come una sanguisuga, si ravvoltola alle volte come un lombrico e si attorciglia in spirale attorno ad un filo di muschio; nel tempo stesso si propagano nel suo corpo delle

ondulazioni vermiformi. Il suo modo di camminare è dei più curiosi, sia perchè può muovere alcune paia di zampe indipendentemente da altre paia intermedie, sia perchè non tutte le paia di zampe si muovono nello stesso tempo e con uniformità, le une restando in ritardo sulle altre e generando così un vero caos di moti di zampe che s'incontrano. Grazie ai suoi artigli può camminare anche col dorso a terra.

Irritandolo versa dai tentacoli cefalici un liquido mucoso che rassomiglia interamente al siero sanguigno degli artropodi, salvo che esposto all'aria si coagula più presto di quello. Esso può servire, come vuole il Rennel, a catturare le prede; ma serve sicuramente anche di difesa per l'animale.

Il Peripatus, secondo lo stesso Rennel, sembra carnivoro. Il Bouvier tuttavia, quantunque abbia messo alcuni vermi e per più giorni immediatamente vicini all'esemplare, non ebbe campo di constatare che fossero toccati. — V. più ampiamente in C. R. dell'Accad. di Parigi la nota del Bouvier — e le nuove osservazioni sui p. americani (sed. dell'11 dicembre).

**NOTIZIE. — Un' aquila in una stazione ferroviaria.** — Si legge nei giornali tedeschi che sul principio del gennaio un'aquila reale — *aquila chrysaetus* — entrò con rapido volo sotto la tettoia della vasta stazione meridionale (Sudhahn) di Vienna, dove venne poi presa e inviata al giardino zoologico imperiale di Schönbrunn in attesa di accertare se sia fuggita da qualche serraglio o se, come può essere probabile, sia giù calata direttamente dai monti.

Non sono rari infatti i casi di animali alpini scesi in modo strano e repentino in pianura. Il prof. A. Bonomi narra sul *Bollettino del Naturalista* (N. 2 — 1893) come nel 23 gennaio dello stesso anno, sia stato ucciso negli uliveti a poca distanza da Riva sul Garda, a 200 m. sul livello del mare, un camoscio calato dal gruppo di Brenta o dell'Adamello. Il Fabani, nello stesso anno e sul medesimo periodico N. 4, racconta pure come altro camoscio, in Valle del Bitto sopra Morbegno, nel cuor dell'estate, dai luoghi di abituale soggiorno in quella Valle all'altezza di m 1600-2000, e quasi in linea retta, passando in mezzo, senza timore, a mandre di vacche ed a numerosi crocchi di pastori, sia disceso a 100 metri sopra Morbegno (300



m. sul livello del mare), abbia attraversato il fiume Bitto e siasi fermato nei dirupi sotto Sacco, ove fu ucciso.

Altro caso narra lo stesso Fabani di un gallo di montagna *Tetrao tetrix*, adulto, calato obliquamente dalla cima del soprastante Alpe Tagliate, (alt. m. 1600) ed entrato, rompendo i vetri d'una finestra, nella casa coadjutorale di Regoledo (Cosio) sito in pianura (200 m.), dove fu tenuto vivo per più giorni. Quali le cause? A mio debole parere, non ravvisando, almeno in questi due ultimi casi, ombra alcuna di persecuzione che avesse determinata questa sfrenata calata, si può facilmente supporre una momentanea pazzia anche negli animali liberi, un'anomalia passeggera nel cervello.

**Agnello mostruoso.** — Il giorno 12 pass. gennaio venne inviato al Museo d'anatomia comparata di Pavia un'agnellina nata a Valle di Morbegno in piena vitalità il giorno prima, da una pecora di circa cinque anni d'età, che non presentò mai anormalità nella riproduzione, tranne che una scarsità non indifferente di latte. La mostruosità venne trovata interessante. Mancavano gli arti anteriori, ed i posteriori non erano articolati sul bacino, ma solo attaccati per legamenti. Nell'animale lasciato vivo per un giorno, le gambe posteriori formate da ossa molto incurvate, stavano distese sul groppone. Il resto normale. — Il peso Kg. 16.00. Venne imbalsamata la pelle e preparato lo scheletro — Esiste nello stesso Museo un mostro simile, ma di maiale. — Come caso teratologico interessante segnaliamo anche la nascita, a Masinges, di un vitello con due teste e quattro gambe anteriori e fornito di due code ai lati delle due gambe posteriori. Il mostricciattolo verrà inviato per osservazione a qualche gabinetto anatomico. Questo vitello ricorda la sacra mucca con sei gambe anche attualmente adorata nell'India inglese.

**Longevità di alcuni pesci.** -- Dal *Bollett. del Naturalista* (Siena N. 1 — 1900) rilevasi che il Dott. De-Laey Evans nel suo libro « Come prolungare la vita » parlando della longevità straordinaria di alcuni pesci, cita alcuni esempi tratti specialmente dagli scritti di Huffeland, Rhind, Sonthej, Gesner, ecc. — Il carpione vivrebbe 300 anni. — Le balene *moltissimi* anni — Le murene 60 e più anni — Il luccio 300 anni —

Alcune specie di pesci e certi serpenti vivrebbero sino a che qualche caso sfortunato verrebbe a metter fine ad un termine indefinito della loro vita. Il Dott. Laey pare voler trarre da codesta osservazione la teoria, che la lentezza della crescita favorisce nei pesci la longevità, teoria che si è voluta estendere a tutti gli animali.

**Collezioni di corna di stambecco e di camoscio. —**

Il colonnello Challande ha fatto dono nello scorso Dicembre al Museo di Storia Naturale di Berna della sua ricca collezione di corna. Fra le molte rarità ch'essa contiene meritano speciale menzione i non pochi corni *urbock*, specie affine al capriolo che ancora in tempi storici abitava la Svizzera e che sarebbe identica al pigargus di Siberia.

Il maggior pregio però è dato alla collezione dalle corna di stambecco alpino (*Capra ibex*), specie che ancor essa presto sarà estinta, nella quale collezione due corna misurano rispettivamente una lunghezza di 89 e 91 centimetri, misura non incontrata nè nella ricca collezione del Re d'Italia (circa 300), nè in quella del conte Arco a Monaco, e neppure in quella dell'Imperatore d'Austria nel castello di Ambras nel Tirolo.

Notevole è pure la collezione di corna di camoscio del Sig. Mader a S. Gallo. Sonvi, in essa, bellissimi esemplari di mostruosità, sempre rare in questa antilope. Bizzarre teste con corna cadenti fin sugli occhi, piegate sulla nuca, attorcigliate e perfino affatto mancanti, provenienti in gran parte dalle Alpi Retiche; come quelle, forse, che per maggiore orridezza di dirupi presentano un più adatto ambiente a generare simili anormalità.

Il Keller nella sua monografia (*Die Gense Klagenfurt*) ci dà le misure delle più grandi corna a lui note dei camosci di varie regioni: Alpi (Carinzie) cent. 30,2 — Carpazii (Tatra) 30,2 — Baviera 30 — Rumenia 28,9 — Bosnia 26,9 — Dalmazia 26 — Appennino 20,8 — Pirenei 19 — Sierra Nevada 20. Le corna di questo animale sono però di notevoli dimensioni nelle Alpi Retiche quando raggiungono 26 centimetri.

Il più grande paio di essi è posseduto dal preparatore Zollikofer (S. Gallo) e sono di un esemplare ucciso sul prin-



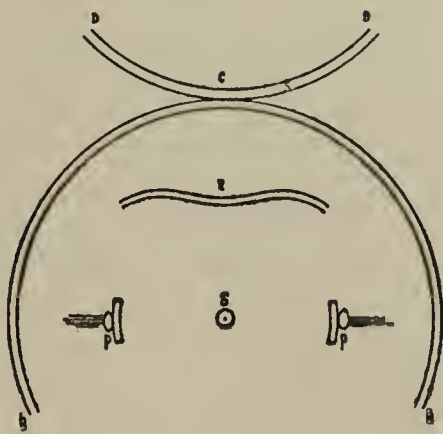
cipio del secolo nei Grigioni. Misura 31 cent. di lunghezza, seguendo dalla base alla punta il margine supero-anteriore ; 9,5 di circonferenza alla base delle corna; 22,7 d'altezza in linea retta, dalla base al punto culminante della curva; 23,7 di divergenza massima (fra le curve) e 22 fra le due punte estreme. Vedi più ampiamente *Bollettino del Naturalista* — Siena — N. 12. — 1899.

## METEOROLOGIA

**Grande alone solare.** — Un mirabile alone solare, il più bello ch'io abbia mai veduto, fece vaga mostra di sè sul nostro orizzonte, il 27 gennaio scorso, tra le 10 e le 10  $\frac{1}{2}$ .

Un velo uniforme di cirro-strati era steso sul cielo, lasciando però tuttora impossibile fissare ad occhio nudo il sole. Or ecco le apparenze osservate.

A destra e a sinistra del sole *S*, due masse vivamente luminose, formate ciascuna da un nucleo centrale *p* luminosissimo, iridescente (*parelio*), che dal lato opposto al sole emetteva una coda o pennacchio biancastro (porzione del *cerchio parelico*), e dall'altro era fiancheggiato da un corto arco di circolo, vivamente colorato dei colori dell'iride, col rosso interno (porzione dell'*alone ordinario* di 22°).



Sopra al sole, in *E*, una pallida e bizzarra striscia ondulata iridescente; deformazione, non rara a vedersi dell'*arco tangente* alla culminazione del cerchio di 22°.

Intorno intorno a questo apparato centrale, coi colori più vivi, il *grande alone* di  $46^\circ$ , *BCB*. Prendeva assai più di mezza circonferenza, e non presentava interruzione alcuna.

Tangente poi alla sommità del grande alone, l'*arco circum-zenitale*, *DCD*. Era questa, come sempre, la parte più mirabile dell'imponente spettacolo. Brillava di colori vivissimi, come i più vivaci archibalenì, presentando ancora il rosso dalla parte rivolta al sole.

Il fenomeno durò in tutto il suo splendore per quasi un quarto d'ora; poi a mano a mano si dileguò, non lasciando di sè che il grato ricordo.

Firenze, Osservatorio Ximeniano,

2 Febbraio 1900.

P. GIOV. GIOVANOZZI.

P. S. — La presente nota era già consegnata per la stampa quando la sera dell'8 febbraio un altro mirabile alone di  $22^\circ$ , perfetto e completissimo, bianchiccio, col lembo interno rosseggiante, fu visibile per più ore intorno alla Luna sul cielo di Firenze. La gente guardava stupita il bellissimo spettacolo, e ne traeva i più strani prognostici. P. G. G.

Uno splendido alone solare venne osservato anche in più luoghi della Francia nella mattina dell'11 gennaio. Ne riferì l'ab. Mazè all'Accademia di Parigi nella seduta del 22 seguente, e nel *Cosmos* del 3 e 17 febbraio, pag. 131 e seg. e 194.

#### **Magnetismo generato dalle fulminazioni nei mattoni.**

— Fin dal 1771 il Padre G. B. Beccaria aveva osservato che i mattoni colpiti dal fulmine presentavano una magnetizzazione al pari del ferro e de' suoi minerali; posteriormente essa fu attribuita invece alla cottura, giacchè, come aveva trovato il Boyle (e come le classiche ed originali ricerche di Folgheraither hanno ora a tutti fatto conoscere), l'argilla, cotta sotto l'influenza del campo terrestre, si magnetizza. In appoggio dell'asserzione del P. Beccaria il dott. Pericle Gamba ha fatto alcune preziose ricerche su mattoni di comignoli colpiti dal fulmine recentemente (in Perugia 1899 — Petrignano d'Assisi 1896 — Viterbo 1897), e pur riservandosi di completare il suo studio, riferisce intanto che dalle sue osservazioni « risulta che



anche sui mattoni, come su altro materiale magnetico (soggetto al magnetismo), può venire generata una polarità da una fulminazione, indipendentemente dall'azione induttrice del campo terrestre, ed i cui effetti sono molto evidenti; anzi (continua egli) si può a mio avviso senz'altro asserire che i punti distinti distribuiti in modo affatto irregolare, e le zone distinte, che s'incontrano su costruzioni esclusivamente di mattoni, o di mattoni misti ad altro materiale non magnetico, non possono essere dovuti che a violenti scariche elettriche atmosferiche ». (Atti Acc. R. L. VIII. 316 e segg.).

**RIVISTE.** — **Annuario Storico Meteorologico italiano per l'anno 1900.** — Vol. II, 1899. Redatto da *Giuseppe Boffito*, dell'Osservatorio di Moncalieri, e *Pietro Maffi*, dell'Osservatorio del Seminario di Pavia. Torino, Tipografia S. *Giuseppe degli Artigianelli*, 1900.

Facciamo plauso agli egregi professori P. Boffito, Barnabita, e Can. Maffi di Pavia, che in questo bel volume dell'Annuario ci diedero un esatto risultato delle opere, invenzioni, scoperte e fenomeni, che segnarono il 1899 sotto i rapporti meteorologici. Il volume è diviso in tre parti. La *prima* contiene articoli e memorie originali, interessantissime; basti conoscere il nome degli autori per apprezzarne il valore; essi sono: il P. Bertelli, il Maffi, il Rodriguez, il Rajna, il Zanotti-Bianco, il Sihler-Parodi, il Mancini. La *seconda* parte contiene il Bollettino Bibliografico astro-meteorologico italiano ed estero. La *terza* parte con appendici, traccia la *cronaca* astro-meteorol. dell'anno 1898 e 1899, e dà le tavole del *Tosetti* sui massimi e i minimi della temperat. in alcune città d'Italia e dell'estero.

La pubblicazione assai corretta ed esatta merita ogni encomio e incoraggiamento. Costa solo tre lire, di pagg. 398.

Prof. G. BRAMBILLA.

**Il Benaco.** — (*Ateneo di Brescia*). Notizie e ricerche limnologiche — Lettura del Prof. Pio Bettoni, Direttore dell'osservatorio meteorologico di Salò (Brescia).

Ne diamo un breve sunto. — L'Autore esordisce dicendo come il fenomeno delle *sesse*, la cui esistenza fu constatata in tutti i grandi laghi d'Europa, e che trovò all'estero appassionati ed intelligenti cultori, quali il Forel, celebre pe' suoi studi

limnologici sul lago di Ginevra, offre in Italia un campo ancora inesplorato.

Premesso alcuni importanti cenni sulle notizie geografiche meteorologiche, geologiche, geodinamiche, idrodinamiche del Benaco, compilati sui dati degli osservatorii di Salò, Desenzano e Riva, definisce la *sesta*, *un movimento ritmico di oscillazioni o di bilanciamento dell'acqua del lago, che ha luogo talora anche senza che la superficie lacuale sia agitata dal vento, movimento che si ripete più e più volte nello spazio di qualche ora, presentando dislivelli che da pochi centimetri possono salire a parecchi decimetri.*

Riassume le dottrine di molti naturalisti intese a spiegare l'origine del fenomeno, illustrando in modo speciale la teoria di Forel, secondo cui la pressione atmosferica formerebbe la causa principale delle sesse, corrispondendo ad una più accentuata depressione barometrica una maggiore escursione nel movimento ritmico.

Parla infine dell'impianto già compiuto del limnografo a Salò e mostra alcuni dei diagrammi limnometrici e barometrici di confronto dall'Autore stesso ottenuti.

Dalla lettura, tenuta in forma eletta, traluceva l'amore appassionato dell'Autore a questo genere di ricerche sperimentali.

La lettura verrà pubblicata.

Z.

## ASTRONOMIA

---

**Le Giraffeidi** — *Nuovo sciame periodico di stelle filanti.*  
— Il Signor L. Libert (Havre), uno dei più diligenti e assidui osservatori del cielo, ha scoperto un nuovo sciame periodico di stelle filanti, composto di meteore rosse, rapidissime, di corsa assai breve e poco brillanti (tra la 5<sup>a</sup> e la 6<sup>a</sup> gr.), e che irradia dalla *Giraffa*. Questo flusso comincia a comparire in luglio in ogni anno, rinforzando progressivamente fino a toccare un massimo orario di 7-8 meteore all'epoca delle *Perseidi*, e poi anche quello di 25 verso il 5-7 settembre: si mantiene quindi abbastanza vivo per tutto il settembre e l'ottobre, e riacquistata poi una



più forte attività all'epoca delle Leonidi, si estingue infine verso il 17 dicembre. Il radiante non è costante; si sposta ogni giorno di  $1^\circ$  in AR e di  $45'$  in D, elevandosi prima verso il polo, poi ritornando verso l'equatore. « D'après des mesures — così scrive il Sig. L. Libert, con parole ispirate da squisita cortesia e delle quali gli sono riconoscente — très précises que j'ai faites sur les cartes célestes que j'emploie pour ces observations et qui me sont obligeamment fournies par M. le chanoine Pietro Maffi, je crois être autorisé à tracer le petit tableau suivant:

N. d'ordre	Epoque de l'observation	Position du radiant	Nombre horaire des meteores.
1	10 Aout	$51^\circ + 57^\circ$	12
2	6 Septembre	$80^\circ + 77^\circ \frac{1}{2}$	25
3	14 Novembre	$69^\circ + 74^\circ$	11
4	10 Decembre	$53^\circ + 57^\circ$	7 „

Gli sciami periodici conosciuti sono quelli radianti dalla Lira (Aprile), Cigno (Luglio), Perseo (Agosto), Orione (Ottobre), Leone (Novembre), Gemelli (Dicembre): nell'elenco bisognerà dunque inserire le meteore provenienti dalla Giraffa nel mese di Settembre. (*Bullettin Soc. Astr. de France*, Dicembre 1899, pag. 518 e 524-7 e *Bull. Soc. belge d'astr.* Janvier, 1900, pag. 26-29).

#### **Densità media della Terra e costante di gravitazione.**

— Una nuova determinazione è stata fatta dai F. Richarz e O. Krigar — Mengel. « L'apparecchio consisteva in una bilancia doppia, cioè con due piatti in più aggiunti sotto a quelli ordinari alla distanza di m. 2.20. Due chilogrammi venivan posti l'uno sul piatto superiore da un lato e poi sull'inferiore e dall'altro si determinava la differenza di peso dovuta alla variazione di altezza. Poi si introduceva fra i due piatti una massa di piombo di 100 tonnellate e veniva misurato il peso di un chilogrammo sopra e sotto la massa ». (*Rivista del Prof. Vimercati*, XXXII. p. 1). Il metodo usato, come si vede, è quello di Iolly, usato poi anche da Paynting. Diede per risultato la densità media della Terra nel valore di  $5,505 \pm 0,009$ . Degno di nota è il nuovo metodo di ricerca proposto nella sed. 11 Dicembre all'Accademia francese dal Gerschun. Da Bouguer

e La Condamine (1749), a Mendenhall (1880), molte volte si erano determinati il valore della costante di gravitazione e conseguentemente quello della densità della Terra deducendoli dalla deviazione che il filo a piombo subiva in vicinanza delle montagne e confrontando la massa della montagna influenzante colla massa della Terra. Il Gerschun suggerisce ora di esaminare e misurare la deformazione che una massa può portare sopra di una superficie d'acqua, e di dedurre dalla grandezza di questa deformazione l'elemento di confronto per ottenere il valore della massa della Terra. Si avvicini alla superficie libera di un liquido una massa pesante; la superficie si solleverà con una turgescenza verso questa massa, come si sollevano a marea le acque degli oceani: si misuri il valore di questa alterazione nella forma della superficie usando del metodo di Foucault, sensibilissimo e basato sulle deviazioni delle riflessioni luminose, e si avranno gli elementi di confronto, cioè i valori dell'attrazione terrestre e dell'attrazione della massa avvicinata, il valore di questa massa avvicinata e conseguentemente quello della massa della Terra.

**Parallasse solare.** — Nella sed. dell'Accad. di Parigi dell'11 dicembre scorso M. Bouquet de la Grye ha comunicato il valore della parallasse solare dedotto dalle *osservazioni dirette* fatte dalle 10 missioni francesi mandate in diverse località a studiare il passaggio di Venere nel 1882. Tale valore, calcolato secondo il metodo di Halley, sarebbe di  $8''$ , 7996 con i grandi cannocchiali, di  $8''$ , 8068 coi dati dei cannocchiali di ogni dimensione. Col metodo di Delisle i risultati danno incertezze maggiori. — In altra Memoria si presentarono i risultati ottenuti dalla discussione completa dei dati raccolti dagli osservatori e dalle misure sulle lastre fotografiche. — Ricordiamo che dai passaggi di Venere ottenevano *nel 1874* i valori di  $8''$  883 la sped. americana e  $8''$  879 la francese, e *nel 1882* quelli di  $8''$  808 la sped. brasiliana,  $8''$  832 l'inglese,  $8''$  911 la belga. Il valore medio della francese 1882 può dunque ritenersi di  $8''$  80, identico a quello della sped. brasiliana.

**Variazione di latitudine a Teramo.** — A Napoli e a Berlino diverse osservazioni (1884-5) avevano fatto comprendere che le latitudini rispettive vi erano diminuite di circa  $0''$  2: altrettanto assicuravano in seguito i risultati concordi di 4500 os-



servazioni eseguite dal 1889-90 a Berlino, Potsdam e Praga: altrettanto confermavano infine le misure fatte dal maggio 1891 al giugno 1892, nel nostro emisfero a Berlino, Praga, Potsdam e Strasburgo e nell'altro ad Honolulu (isole Saudwich). Se ne conchiuse che i poli della nostra terra non occupano posizioni costanti, ma si spostano di circa 15 metri descrivendo una elisse o meglio una spirale ravvolta da ovest ad est in un periodo di circa 430 giorni. -- Misure simili aveva eseguito, nel 1894, l'insigne astronomo V. Cerulli al proprio Osservatorio di *Collurania* presso Teramo con risultati che conducevano ad adottare un valore un po' più forte del comune. Tali misure, ripetute allo stesso Osservatorio di Collurania, dal valente D. G. Boccardi dal luglio all'ottobre 1899 dimostrerebbero che in questo breve periodo là si sarebbe verificata la variazione di quasi un secondo. Siffatto valore può parere troppo alto: il Boccardi tuttavia osserva che esso s'avvicina d'assai a quello ottenuto precedentemente dal Cerulli; che il valore di  $0'' 3$  —  $0'' 4$ , ordinariamente assegnato, non è che una media; che d'altra parte le spire dalla polodia tracciata da Chandler ed Helmert dopo il 1897 si vanno allargando; che quindi i due osservatori a Collurania si sarebbero incontrati ambedue in due *maximum* alla fine di ottobre coll'intervallo di cinque periodi. — La nota del Dott. Boccardi è nei C. R. dell'Accad. di Parigi, sed. 5 febbraio. — Ricordiamo che al medesimo Dott. Boccardi si devono i calcoli dell'asteroide *Vaticana*.

**RIVISTE** — **LIBRI** — **Al-battani sive Albatenii**, *Opus astronomicum. Ad fidem codicis escurialensis arabice editum latine versum, adnotationibus instructum a Carolo Alphonso Nallino.* — *Mediolani, prostat apud U. Hoeplium, 1899.* — Questo volume, che è la parte III del n. 40 delle Pubbl. del R. Osserv. di Brera di Milano, contiene il testo arabo dell'opera di Albatani, e sarà completato dalle parti I e II che daranno la traduzione latina del testo e delle tavole. È pubblicazione desideratissima, che fa onore all'Osservatorio che l'ha intrapresa, e permetterà d'ora innanzi di conoscere bene l'importantissimo periodo della storia dell'astronomia, che fino a jeri malamente si doveva decifrare sulle cattive traduzioni di Platone Tiburtino ormai rare esse pure nelle ediz. di Norimberga (1537) e di Bologna (1645).

In seguito a questa pubblicazione italiana, secondo la bibliografia che rileviamo dal *Bulletin* dell'Osserv. di Parigi (p. 48) dobbiamo anche segnalare quella dell'ab. F. Nau, il quale ora ha riprodotto il testo siriano e la trad. francese del *trattato sull'astrolabio piano di Severo Sabokt*. La pubblicazione è importantissima, come quella che dà il più antico trattato sull'argomento, e permette al Nau di dimostrare che l'astrolabio piano è detto *arabo* perchè gli arabi lo usarono abbondantemente, che però esso è *greco* di origine, forse di Eudosso od almeno di Apollonio di Perga. — Richiamiamo che l'ab. F. Nau, prof. all'Istituto Cattolico di Parigi, coll'ampiezza delle sue cognizioni come orientalista e scienziato, ha reso altri insigni servigi alla storia dell'astronomia. Anche al III Congresso scientifico dei cattolici (Sez. *Filologia*, pag. 154) presentava una nota sul trattato di astronomia « *Il libro dell'ascensione dello spirito* » scritto nel 1279 da Gregorio Aboulfarag detto Bar-Ebreo.

**Atti di Accademie, ecc.** — E. MILLOSEVICH pubblica le osservazioni da lui fatte nel novembre sul pianetino ER 1899, scoperto col metodo fotografico ben noto da Wolf e Schwassmann ad Heidelberg il 27 ottobre ultimo (Atti R. Acc. Lincei, V, vol. VIII, p. 299). Ivi pure (p. 296) il prof. P. Tacchini dà i risultati delle osservazioni sulle macchie, facole e protuberanze solari nel 2° e 3° trimestre 1899 fatte all'osserv. del Collegio Romano. Da queste osservazioni si deduce « che tutto considerato possiamo ritenere di essere già vicini molto al minimo undecennale delle macchie solari, che probabilmente avrà luogo nel prossimo 1900. Il precedente minimo ebbe luogo nell'ultimo trimestre del 1889 e nei primi due del 1890, e allora il minimo per trimestre di frequenza delle macchie e gruppi di macchie fu di 0,22 e 0,30 e il minimo di estensione delle macchie di 1,56 ». Osserva inoltre che nei due trimestri 1899 accennati le macchie presentarono un forte *minimo* nell'agosto, col quale s'accorda anche un *minimo* nelle protuberanze. — Concordano le osservazioni fatte a Lione, delle quali il *Guillaume* dà conto (C.R.) all'Accad. di Parigi, sed. del 2 gennaio.

Nelle pubblicazioni segnaliamo ancora in **Revue des quest. scientifiques** (gennaio) un articolo del P. MEURS *sulle stelle* (loro distanze, numero e distribuzione) scritto con molti ele-



menti forniti dal recente trattato di astronomia stellare dello André: uno studio del GOEDSCELS *sugli errori di osservazione* discussi nelle loro cause (personali, strumentali, circostanziali) e nei metodi di correzione (sostituzione della fotografia all'occhio dell'osservatore ecc. e poi nel calcolo coi metodi di compensazione probabile, dei minimi quadrati ecc.): uno studio di R. I. *sulle Leonidi*, che probabilmente in seguito dovremo richiamare: — in *Bullettin astron.* dell'Osserv. di Parigi (gennaio) le note di BIGOURDAN *sulle diverse circostanze* (isolamento dei supporti, qualità della pavimentazione delle strade, movimenti dei veicoli ecc.) *che modificano le immagini riflesse dal bagno di mercurio*; di SCHULHOF *sul calcolo dei limiti di latit. nei quali è visibile una occultazione*, problema che il CLAUDE risolve geometricamente nell'a. seguente, soggiungendo anche una nota *sull'impiego dei prismi a riflessione nei cannocchiali*: seguono gli elementi di comete e pianeti osservati ad Algeri e Marsiglia.

Da ricordarsi ancora una nota di Quénisset e Touchet *sulla luce cinerea della luna* con utili suggerimenti per ritrarla colla fotografia (*B. Soc. astr. de France*, Dicembre, 505) e le continuazioni delle pubblicazioni dei rilievi lunari di Brenner (*Astron. Rundschau*, Bd. I, pag. 307), di Loewy e Puiseux (nell'atlante grande dell'Osservatorio ed in quello ridotto nel *Bull. Soc. Belge*, tav. XV), di Prinz (*Ciel et Terre* n. 19, p. 487) ecc. Di questi ultimi studi daremo conto in una monografia riassuntiva, che pubblicheremo quanto prima. m.

---

Il 30 Gennaio, nel piccolo villaggio di Quarate presso Firenze, ove da molti anni era parroco, spirava il dottissimo sacerdote **D. Raffaello Caverni**. Il nome suo che meriterebbe, non esageriamo, fama più che europea, era invece, pur troppo, conosciuto ben poco fra noi, stante l'eccessiva riserva in cui egli viveva, ed anche, diciamolo pure, la difficile causticità del suo carattere.

Cultore appassionato delle scienze fisiche e della loro storia, s'era già molto distinto per piccole precedenti pubblicazioni

scolastiche e didattiche. Ma ciò che lo mise addirittura alla pari coi sommi, fu la grande opera « *Storia del metodo sperimentale in Italia* » che nel 1890, dal R. Istituto Veneto, su relazione di Antonio Favaro, ebbe il gran premio di 10000 lire della fondazione Tommasoni.

Quest'opera, edita poi dal Civelli in Firenze in cinque grossi volumi, è un vero monumento di erudizione, un vero capolavoro del genere. Fa quasi spavento il pensare la moltitudine delle ricerche, dei confronti, delle fatiche durate dall'autore per le biblioteche e per gli archivi, su libri e su manoscritti di ponderosa lettura! Chi più di lui può dirsi conoscitore delle opere galileiane, che egli ha proprio *versate manu diurna et nocturna*? Eppure egli non fu messo a far parte della Commissione incaricata di curare la nuova Edizione Nazionale di quelle opere!

È giusto che sulle pagine di questa *Rivista*, ispirate al più puro affetto per la scienza e per la fede, sia ricordato e rimpianto questo valoroso campione dell'una e dell'altra.

P. G. G.

---

Sono morti anche il Prof. **Davide Ed. Hugues**, assai conosciuto per i suoi lavori sulla telografia, sulla telefonia e sul magnetismo — e l'insigne geografo russo **Alexis de Tillo**. —

Di **F. Tisserand**, l'illustre direttore dell'Osservatorio di Parigi, tenne splendida commemorazione il Bertrand all'Accademia di Parigi nella seduta pubblica annuale del 18 dicembre.

---

PROPRIETÀ LETTERARIA.

---

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

---

Pavia 1900 — Prem. Tipografia Fratelli Fusi.



---

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

---

## ARTICOLI E MEMORIE

---

### LA TUBERCOLOSI

*CONSIDERATA DAL LATO DELL'IGIENE SOCIALE*

---

#### I.

##### **I danni della tubercolosi.**

Lo studio della tubercolosi ormai assunse un grande ardore ed una grande diffusione. Esso non può rimanere più esclusivo del campo medico, e già forma tema di questioni sociali importantissime, sia in riguardo alle persone, sia anche in relazione ai danni materiali, che la tubercolosi infligge colla dispersione di una grande ed estesa forza remuneratrice, e per le necessità dell'assistenza di un grandissimo numero di malati.

Nota ormai la natura della tubercolosi, indubbia la possibilità della sua guarigione, il così detto mal sottile, la malattia inesorabile, il male che non perdona, la consunzione, potrà coi mezzi di prevenirla e di curarla essere assai lenita nelle sue disastrose conseguenze. Per la lunga durata della tubercolosi l'individuo che ne è affetto, e obbligato a vivere con l'opera sua giornaliera, si trova immiserito progressivamente, e la famiglia sua sottoposta, oltre che al dolore del male crudele della persona cara, alla tortura della lotta gravissima contro i bisogni del giorno. Anche quando il malato trovi un asilo all'ospedale, la famiglia resta d'ordinario senza i proventi necessari. Ecco dunque come il problema della tubercolosi interessa la società che vuol difendersi da un terribile nemico, e non solo combatterlo, quando esso esista già in seno ai membri del civile consorzio. Troppe sono le vittime, immensi i danni prossimi

ed indiretti. Col pensare e provvedere ai bisogni diventa inutile forse un sentimento di abnegazione di altruismo. Occorre rappresentarsi il quadro della tubercolosi per insorgere contro una costante minaccia del benessere e dell'esistenza medesima, propria o dei congiunti, di tutti gli altri, che pongono, col loro lavoro, il contributo a sollevare il peso delle necessità della vita in ogni sua estrinsecazione.

La tubercolosi fa una quantità straordinaria di malati ed apre una larghissima ecatombe. Se si pensa che ogni decesso rappresenta l'esistenza di 10 malati, l'Italia con poco meno di 60,000 morti ufficiali di tubercolosi, avrebbe 600,000 malati di questa malattia. Il computo, si comprende, non è che approssimativo. È impossibile un censimento dei tubercolosi; molti sfuggono per molteplici ragioni, ed il riconoscimento dei malati è suddiviso sopra un numero troppo grande di medici, i quali alla loro volta non possono stendere speciali statistiche, dalla cui riunione formare il quadro generale. Per conto mio ritengo che sia anche maggiore il rapporto tra i morti di tubercolosi e i rispettivi malati. La cifra più che ragguardevole impone certamente, quando si vede che un cinquantesimo degli abitanti d'Italia sono tubercolosi e commuove ogni animo, confortato dalle assicurazioni della medicina, che proclama sicura — 1°, che molte precauzioni servono a prevenire la tubercolosi, e quindi a circoscriverne assai i pericoli di invasione: — 2° che la tubercolosi è curabile, perchè guaribile, tanto più presto la cura giunga a combatterla nel suo inizio.

Questa malattia più micidiale della guerra sanguinosa, e più degli altri contagi, è un vero sterminio nei paesi di Europa. Per fortuna l'Italia ha una statistica meno lugubre delle altre nazioni, sebbene il Köhler al congresso della tubercolosi, tenutosi nella primavera 1899, voglia dare questo vanto alla Svizzera ed alla Norvegia.

A leggere le statistiche, non tutte uniformi, perchè di difficilissima compilazione, risulta, che la tubercolosi è la malattia più frequente e che miete, in confronto delle altre, il maggiore numero di vite umane. Questo è l'epicedio desolante, sicuro ed incontrastabile.

A titolo di curiosità e di conferma, riferisco alcuni cenni statistici che illustrano la triste realtà segnalata.



Nel sessennio 1887-92 la tubercolosi nelle sue varie forme, uccise per milione di abitanti:

Italia	1964	Inghilterra	2290	Prussia	2897
Svizzera	2017	Scozia	2524	Austria	3720.

L'Italia pertanto ha la cifra minore, ma le sta dinanzi il fatto poco confortante della mancante diminuzione annuale progressiva. Essa non accenna a verificarsi, mentre invece avviene negli altri paesi europei.

Quest'asserzione di taluni però, deve essere modificata dalle seguenti cifre dei morti di tubercolosi nel regno d'Italia:

1897	morirono per tubercolosi	55.808	su	695.602	decessi
1898	"	"	"	55.281	" 732.265 "

La tubercolosi polmonare, e disseminata, figura più del doppio delle altre varie forme tubercolari.

Indubbiamente la cifra ufficiale è molto diversa dalla reale. Molti casi sono denunziati sotto diverse denominazioni, sia per riguardo alle famiglie, sia anche per non riconosciuta natura di molte forme morbose. Molte diagnosi sono pronunciate piuttosto in riguardo alla forma e quindi alla sede, che non alla natura propria della lesione. Si aggiungano gli errori diagnostici non molto infrequenti, da un certo lato considerati, e si ha così una serie di casi che sfuggono al computo statistico. E questo non avviene soltanto in Italia, ma ovunque. Il calcolo dei decessi di tubercolosi, viene fatto da un terzo ad un quarto in più delle risultanze numeriche ufficiali. In Francia si ritiene da alcuni, che i decessi di tubercolosi sieno 150000 ed alcuni li fanno salire fino a 200000, ed altrettanto per la Germania. Da queste cifre si calcola poi, che in Francia ed in Germania, vi sieno oltre un milione e mezzo di tisici, ed in Italia pertanto la cifra ufficiale di oltre 55000 morti di tubercolosi salirebbe per lo meno a 75 od 80000, e quindi i malati tubercolosi si dovrebbero ritenere 800000 in cifra tonda.

In Italia secondo il Celli sarebbero morti per tubercolosi oltre due milioni in trent'anni (1865-1894). Facendo il riscontro e il computo coi morti delle altre nazioni, ci troviamo dinanzi ad una cifra spaventevole addirittura dello sterminio fatto dalla tubercolosi.

Dallo studio delle statistiche, questo secondo fatto deriva che l'agglomeramento della popolazione è un coefficiente gran-

dissimo della tubercolosi e conseguentemente della mortalità. La proporzione è rilevante assai, quantunque figuri già nelle campagne con numeri elevati. In taluni luoghi tra città e campagna vi sarebbe la differenza anche maggiore del doppio.

Milano paga un discreto tributo alla tubercolosi, come si può dedurre dal seguente

**Quadro statistico dei morti per tubercolosi nel 1898**  
**col raffronto sommario del 1897.**

	Maschi		Femmine		TOTALE	
	oltre i 6 anni	sotto i 6 anni	oltre i 6 anni	sotto i 6 anni	Maschi	Femmine
Tubercolosi polmonare . . . . .	472	8	450	14	480	464
"    generale . . . . .	98	12	85	16	110	101
Meningite tubercolare . . . . .	64	153	65	171	217	236
Tabe meseraica . . . . .	18	86	22	46	104	68
Malattie articolari . . . . .	14	4	9	6	18	15
Male di Pott . . . . .	2	—	5	—	2	5
Scrofolà disseminata . . . . .	3	2	5	3	5	8
	671	265	641	256	936	897
1898	936		897		1833	
1897	953		963		1956	

Sono 1833 decessi di tubercolosi in tutte le sue varie forme penunciate sopra 10211 decessi complessivi, avvenuti nel 1898.



La procentuale pertanto è del 18 mentre nel 1897 fu del 19.3. È una diminuzione rimarchevole per quanto i decessi di alcuni tubercolosi milanesi non figurino, perchè molti sono denunciati a Cernusco, dove havvi l'ospedale pei cronici. D'altra parte non bisogna dimenticare, che l'ospedale maggiore di Milano ricovera non solo i malati della città, ma molti del contado appartenente all'ex ducato, fra i quali il numero dei tisici non è certamente esiguo, ed ingrossa alquanto la procentuale, correggendo il meno che figura per decessi a Cernusco.

Milano poi ha da essere soddisfatta per la diminuzione notevole delle mortalità, malgrado la popolazione immigrante continua per la maggior parte operaia. Dal 1872 al 1881 i decessi furono 31.7 per 1000 abitanti, dal 1882 al 1891 di 30.4 e finalmente dal 1892-97 di 25.3, con questa ultima variante in più: nel 1897 furono 22.88 e nel 1898 23.01 (1).

Quando potranno essere un po' sfollate le infermerie dell'ospedale maggiore, e che sarà meglio provveduto al ricovero dei tisici, ne deriverà un miglioramento igienico sensibile. Per ora è vano sperarlo, quando in una sala i malati vengono raccolti in numero eccedente alla capienza dei locali, tanto da avere poco meno di 70 letti per ogni infermeria, dove i malati tisici variano da 11 e 20.

L'età più colpita (a Milano) sarebbe dai 10 ai 30 anni con 48.8 per 100 decessi, come del resto lo si può desumere dal seguente prospetto della proporzione procentuale in riguardo alle diverse età dei morti per tubercolosi nel 1898 e

										1897
a meno di 1 anno . . . . .										11.7
da 1	"	"	5 anni	. . . . .						23.3
" 5	"	"	10 "	. . . . .						40.2
" 10	"	"	20 "	. . . . .						48.8
" 20	"	"	30 "	. . . . .						45.5
" 30	"	"	40 "	. . . . .						35.4
" 40	"	"	50 "	. . . . .						21.4
" 50	"	"	60 "	. . . . .						8.3
" 60	"	"	70 "	. . . . .						3.4
" 70	in su	"	80 "	. . . . .						1.
" 80	"		"	. . . . .						1.
										—6

(1) *Dati Statistici del Municipio di Milano 1898.*

Se alla statistica ufficiale del Regno, relativa ai morti per tubercolosi calcolato al 13 per cento dei decessi complessivi, si aggiungano le morti presumibili fondatamente di tubercolosi, si salirebbe ad una procentuale vicina al 20. Dal che ne scaturisce che la procentuale dei decessi di tubercolosi a Milano, sarebbe inferiore a quella media complessiva della popolazione regnicola d'Italia.

È poi certo che molte forme tubercolari esistono negli individui che pur godono di buona salute, per cui al tavolo anatomico si riscontrano sopra una vasta proporzione. Così il Prof. Foà (1) trovò 890 tubercolosi sopra 4200 morti esaminati nel suo Istituto anatomo-patologico a Torino. E, come egli fa osservare, la cifra segnata è inferiore alla reale, perchè a Torino i morti dell'Ospedale S. Luigi, dove prevalgono i tubercolosi, non vengono portati all'istituto anatomico-patologico.

Questi cenni statistici, se sono insufficienti a dimostrare il vero stato delle cose, in rapporto all'effettiva mortalità della tubercolosi, assicurano indubbiamente, che la tubercolosi uccide le persone sopra una scala desolantissima, e che la realtà è ancora più straziante.

Per quanto poi nella nostra Italia, la cifra della tubercolosi sia proprio molto più elevata, dobbiamo consolarci davanti alle cifre di altri paesi. Fu trovato p. es. il 30 per cento a Monaco di Baviera in un ospedale, dove si accettano di preferenza le malattie acute (Müller). In un altro ospedale invece, pure a Monaco, solo il 20 per cento, dei cadaveri sezionati, era immune da tubercolosi.

Volendo riprodurre altre note statistiche, non faremmo che aumentare l'odissea, senza vantaggio di dimostrare già l'evidenza, quale pur troppo si appalesa nel suo funebre terrore.

Se poi l'Italia per sua fortuna ha il minore numero di tubercolosi, ne ha sempre troppi, e deve occuparsene seriamente, quanto gli altri paesi civili, massime dell'Europa.

La tubercolosi non è solamente di per se stessa cagione di morte, ma anche quando non finisce una persona, quando questa ne sia colpita, diventa più debole, più fragile, e quindi

(1) Conferenza tenuta in Milano Marzo 1899.



assai meno resistente all'insulto delle altre eventuali malattie ed alla lotta della vita in genere. Una volta che il germe della tubercolosi annidi in un individuo, gli sottrae la vigoria e diventa più vulnerabile alle influenze morbose tutte. Naturalmente colla maggior facilità di ammalare va di pari passo la minore resistenza organica, e quindi la gravità delle malattie acquisite da un tubercoloso è assai maggiore in genere, e proporzionale ai danni che la tubercolosi abbia precedentemente determinati nell'economia organica. Perciò tanti tubercolosi morti per malattie intercorrenti non figurano spesso nel triste quadro nosologico della tubercolosi.

Data un'infezione tubercolare, non sempre questa presenta i medesimi caratteri, in rapporto alla sua diffusione nell'individuo. Fortunatamente, non di rado, determina certe localizzazioni o ghiandolari od ossee, senza darne altre, più o meno irreparabili.

A non dire delle forme di tubercolosi a rapida diffusione, nei quali casi, trattasi quasi sempre di granulie, come la meningite e la forma miliare diffusa, le tubercolosi più gravi sono quelle polmonari, e più gravi ancora, sebbene meno frequenti, le tubercolosi intestinali. Queste non di raro, sono un episodio della tubercolosi polmonare.

Se i danni arrecati dalla tubercolosi riflettono le persone, finiscono poi per ripercuotersi sull'economia in modo rilevante, tanto più che colpisce specialmente nell'epoca della vita, che è più proficua e quindi più remuneratrice del lavoro.

Il dott. Raseri capo dell'ufficio della Statistica Sanitaria, presso la direzione generale della Statistica del Regno avrebbe riscontrato che un operaio di città a 17 anni viene a costare 5000 lire circa e uno di campagna a 15, solo 2000, con una media di 3500 per operaio in genere. Quindi dato che tra i 17 anni e i 60 per gli operai di città e dai 15 ai 60 per quelli di campagna ne muoiano 20000 di tisi, ne risulterebbe un valore umano complessivo di circa 90 milioni. Aggiungansi alla mancata opera remuneratrice, così valutata, le spese inerenti ai malati tubercolosi e si andrebbe forse a toccare un totale di 110 milioni di danni. E poi i dolori, le pene ed ogni sorta di angustie non figurano nel bilancio economico. Chi calcola

il danno morale? chi può stabilire il valore intellettuale di tante vite anche preziose, troncate nel momento della loro massima potenza?

Tornando ai danni materiali della tubercolosi, e per finire questa prima pagina tristissima, aggiungerò questa nota. In Germania la legislazione obbliga l'iscrizione dell'operaio in una *cassa per i malati* e in un *istituto per l'invalidità e la vecchiaia*. La prima provvede alla cura e al sostentamento fino a tre mesi, mentre l'altra fornisce una pensione vitalizia a 70 anni o per invalidità assunta.

« Gli assicurati delle varie professioni alle casse predette costano per la tisi in media da 1700 a 2000 marchi. Se qualche cassa ha una media bassa di 500 marchi, ciò dipende dall'essere l'assicurato aiutato da altri enti, e dalla corta durata dell'assistenza ».

« Per una lunga assistenza come comporta la più parte dei casi, la spesa oltrepassa 1000 marchi, senza ridonare al lavoro l'assicurato, ma solo per accompagnarlo meno scontentato al sepolcro ».

« Non cade dubbio su questa triste conclusione: *La tisi da sola rende incapaci le casse di assistenza* di compiere la loro funzione. Esse non possono costituire il fondo di riserva, non possono prolungare il tempo dell'assistenza e non possono elevare la quota del sussidio; è di grazia che non abbiano a fare fallimento ».

« Anche l'istituto degli invalidi vede crescere ogni anno i sussidi per tubercolosi ».

« In poco tempo dal 9 % dei sussidi generali, la tubercolosi ha richiesto il 14 %, e sarebbe la proporzione ancora più alta, se il povero fosse più istruito nei suoi diritti, e se i medici, in luogo della diagnosi di tubercolosi, non preferissero talvolta delle diagnosi solo apparentemente diverse » (1).

Si consideri che la Germania calcola nel bilancio della tubercolosi 600 mila tisici poveri; le casse di cura dunque hanno la loro piovra che le esaurisce. In altro modo si provvede con

(1) Prof. Foà. — I sanatori per la tubercolosi — Conf. tenuta in Milano il 26 febbraio 1899.



tentativi efficaci, mediante l'istituzione di sanatori. Sembra il mezzo meglio corrispondente come diremo nell'ultima parte, ma però solamente di aiuto nella soluzione del gravissimo e complesso problema della lotta contro la tubercolosi.

## II.

### Natura della tubercolosi.

La tubercolosi è una malattia contagiosa. È questa la sentenza scientifica moderna, la quale rispecchia fedelmente la tradizione millenaria, censervatasi attraverso ai bersagli della scienza, che più volte, a questa dottrina popolare, si è mostrata anche fieramente contraria, fino ad un'epoca a noi vicinissima. Solamente nel 1839 Malin ottenne i primi fatti, ma non sicuri, di inoculazione tubercolare, e poi il Klenke nel 1843. Così viene considerato Villemain, il primo dei medici, che rimise la questione della contagiosità della tubercolosi. Vi si legarono poi i nomi di Cohnheim e di Koch per definire in modo assoluto quanto si credeva indiscutibile nel popolo, massime in Italia, dove mai si è perduta, l'idea che la tisi fosse un male attaccaticcio, conservandola gelosamente custodita contro il sorriso incredulo della scienza. Apostata questa, ritornò poi all'antica dottrina, che, in Italia, ebbe forse la sua culla ed il suo culto continuatamente professato, fattore forse non secondario della minore diffusione della tubercolosi nel nostro paese. Il popolo nei casi di tisi in famiglia, con ogni cura, ha sempre provveduto a diminuire il più, e il meglio possibile, il contatto colla persona tistica. Questa giustizia bisogna rendere ad onore del vero, per fare rilevare quanto profonda fosse stata una convinzione con giornaliera conferma. Contrariamente ai medici, nelle famiglie si adottarono e si studiarono le misure più adatte per togliere i sinistri effetti del pericoloso contagio proveniente dai tistici.

Ognuno potrà essere stato testimonia di quanta circospezione e di quanto timore, sia circondato un tistico. Egli cognito a sua volta, di essere tramite di contagio, nel sospetto guarda,

quando anche non procura, che gli oggetti a suo diretto servizio vengano da altri usati, per spiare il giudizio fatto della sua malattia, che teme, mentre vorrebbe assicurarsi del contrario. Egli tenta desumere la conoscenza del male, che lentamente lo distrugge. Di solito a tutto si attacca per sostenere la speranza. Questa fortunatamente, d'ordinario, mai lo abbandona, fino all'ultimo alito della sua già misera vita.

Nessun dubbio regnava spesso sulla contagiosità della tisi. In molti luoghi il padrone di casa era obbligato a scrostare le pareti della stanza, dove un tisico fosse venuto a soccombere. I provvedimenti esistenti, più o meno si mantennero in uso, allo scopo di difesa contro la tubercolosi. Essi precorsero precisamente gli insegnamenti dell'igiene oggi adottati, e mai abbastanza raccomandati.

Il governo in molti stati d'Italia promulgava decreti di pubblica sanità contro l'invasione della tisi e per impedire, soprattutto, il suo diffondersi. I vantaggi quindi non potevano a meno di risentirsi sulla popolazione italiana, ed essere questo uno dei fattori, se l'Italia non paga il largo contributo alla tubercolosi come tanti altri paesi.

L'educazione dei tubercolosi e la conoscenza popolarizzata della natura della malattia, specialmente del modo col quale essa si trasmette e si propaga, diventa un'arma profilattica di potente difesa contro il morbo infettivo insinuantesi negli organismi umani.

Sembra indubitato che in Australia non vi regnasse la tisi nella popolazione indigena, e che sia stata una importazione degli Europei esulati in quelle lontane contrade, dove cominciarono a mettere le loro tende. Essendo stata quella regione per molto tempo poco colpita dalla tisi, divenne meta di molti tisici. Convinti di trovare nella dolcezza del clima, riparo alla salute compromessa, essi seminavano alla loro volta i germi, dell'assai propagata malattia in quei paesi. Fin da 15 anni or sono, si calcolava a Melbourne che un terzo della popolazione fosse uccisa dalla tubercolosi dai 20 ai 45 anni e quasi un quarto della popolazione totale (1).

(1) BORDIER. *Geographie médicale* — Paris, 1884.



Parimenti è avvenuto sulla riviera ligure speranza e sospiro di tutti i malati di petto. Col loro soggiorno si diffuse la tubercolosi straordinariamente, ed ora dagli alberghi volentieri si respingono i malati tisici, mentre una volta si attendevano quali buoni clienti per la loro lunga permanenza. D'ora innanzi essi dovranno diventare ospiti di case proprie di cura, ed avere col sorriso del luogo, la speranza alimentata dai vantaggi, che i sanatori danno, e che migliori ancora daranno, quando a quei siti appositi e provvidenziali non si ricorrerà troppo tardi.

\*  
\*  
\*

La tubercolosi ha per suo principale rappresentante la tisi polmonare. Fu anzi questa forma morbosa sulla quale, avanti tutto, furono rivolti gli sguardi, e quasi formò l'unico studio della tubercolosi, tanto da far credere sinonimo tisi con tubercolosi. A lato di questi nomi vi erano, e non si possono dire abbandonati, nemmeno oggi, quelli di consunzione, di mal sottile popolarmente usati per esprimere una simile malattia.

Conosciutissima fin dalla medicina antica, era chiamata *φθισις* nei libri ippocratici, per dinotare, più della malattia polmonare, lo stato generale dell'organismo. Il dimagramento progressivo inerente alla malattia, imprimeva al corpo un aspetto quasi di essiccamento, e quindi il nome assegnato alla malattia in discorso.

Aristotele stesso, che tanto raccolse nelle opere sue, riferisce sulla tisi, quanto dal padre suo medico seppe, e dei provvedimenti igienici creduti fin da quei tempi necessari, e quali abbiamo già in addietro brevemente accennati (1).

(1) Alfonso Corradi nell'ultimo suo lavoro lasciato sfortunatamente incompiuto (*Vicissitudini dei concetti e dei provvedimenti intorno al contagio della tisi polmonare* — Giornale della R. Società di Igiene, 1892 p. 369 e seg.) — così cominciava lo studio: Antica anzi antichissima è la credenza che la tabe o tisi polmonare sia contagiosa: basta ricordare il passo dell'orazione detta *eginetica* di Isocrate, nella quale v'ha il consiglio di andare cauti nell'assistere i tisici, perchè molti nell'assidua

Senza fare una rassegna storica noto, che per tisi si è sempre inteso una malattia, che porta la consunzione dell'individuo, e se d'ordinario il male si svolge nell'apparecchio respiratorio, talvolta prende gli organi della digestione e preferibilmente l'intestino. È questo ancora il concetto dominante, arricchito da tutte le nuove cognizioni di patologia, che stabilirono definitivamente l'individualità morbosa della tubercolosi.

Tutti gli stati marantici passavano sotto la veste di consunzione tubercolare, la cui natura fu fino al secolo XVII completamente ignorata. Prima da quell'epoca non venivano aperti i cadaveri, e poi molto tempo occorre all'anatomia patologica per erigersi a dottrina scientifica.

Malgrado le mancanze dei sussidi e dei mezzi tutti oggi a disposizione per la minuta indagine, Ippocrate fa cenno nei suoi libri di una consunzione dipendente da una suppurazione dei polmoni, dandone i sintomi dettagliatissimi, e ammettendone la contagiosità: Areteo di Cappadocia lo conferma e poi Galeno lo stabilisce. Questi proclama pericoloso lo stare insieme ai tisici, massime quando sputano molto e l'espettorato sia putrido. Era la marcia, per lui, il veicolo del contagio.

La dottrina delle contagiosità mantenutasi nel medio evo ebbe dopo non grandi vicende un sostegno in Girolamo Fracastoro « il quale faceva rilevare, come persona sanissima può, pel solo fatto, del vivere abitualmente e dappresso con un tisico, cadere in consunzione ed anche può contrarla semplicemente per *fomite*, di guisa che soventi volte si videro vesti portate dai tisici trasmettere il male anche dopo due anni e divenire fonte di contagio persino le camere, i letti, i tavolati dove morirono simili malati » (1).

Così il celebre medico veronese stabiliva e completava tutto quanto doveva intendersi per contagio della tisi, e come doveva provvedersi per difendersi da una simile malattia (2).

continuazione del pietoso ufficio avevano contratto lo stesso male e vi erano periti. Il celebre oratore moriva, quasi centenario, 338 anni prima dell'era nostra.

(1) CORRADI loc. cit.

(2) ZACUTO LUSITANO diceva: *utrum phthisis sit morbus contagiosus?* Respondeo affirmative unanimi medicorum voto munitus. Egli annovera



Per quanto tutti i medici del cinquecento non fossero concordi in quanto riguarda il dettaglio patogenico delle tisi, pure non dissentivano affatto dal concetto del contagio « e poichè, continua il Corradi, allora alle nostre università, e precisamente a quella di Padova, accorrevano tutti i medici stranieri, gli insegnamenti della *Schola Italica* divennero precetti per l'intera Europa ».

Il seicento ed il settecento, si può dire, modellarono sempre le idee al concetto di Galeno, di Fracastoro e di Zacuto con ben poche varianti, fermo stando il principio del contagio, per opera specialmente della scienza italiana, che aveva con Fracastoro, in modo speciale, detto principio oramai stabilito (1). Così si spiega come il popolo, non avesse mai abbandonato questo concetto, malgrado le ultime vicende scientifiche, che precorsero il periodo attuale.

\* \* \*

Il tubercolo è il protagonista anatomo-patologico della tisi e della tubercolosi in genere avente nel polmone la sua principale residenza.

A prevedere, che il tubercolo fosse il vero esponente dell'entità morbosa della tisi fu Francesco Le Boe Silvio. Egli descrisse il tubercolo come causa della tisi polmonare repu-

come causa di contagio della tisi la traspirazione, concetto che si mantenne nel popolo. « Phthisis ergo est morbus contagiosus. Nam ex pulmone et universo corpore, per expirationem et transpirationem emanant halitus crassi, lenti, foedi, corrupti, maligni ex sordido ulcere pulmonis, in quo tetra puris illuvies stabulatur, elati, qui vim habent corrumpendi, et similes morbi generandi; hi enim in aere recepti ipsum inficiunt, quem propter necessitatem respirationis, et transpirationis, continuo haurimus (velimus enim aut nolimus aerem attrahimus) ed inficimur — Prax-Hist. lib. II, cap. X, p. m. 374 col. II e 375 col. I.

(1) Affermasi che in gioventù Valsalva minacciasse di essere colpito dalla tisi per aver sezionato cadaveri tubercolosi, e Morgagni non si peritò di esporre il suo timore di tali autopsie, cercando di evitarle per *vegliare* sopra di se, quando era giovane, e poi per vegliare sulla gioventù studiosa che lo circondava — De morborum sedibus causisque indag. — L. XXII, 3.

tandolo una lesione di piccole ghiandole linfatiche situate nel polmone. Paragonò egli la lesione alla scrofolo delle ghiandole linfatiche sottocutanee. A Francesco Le Boe Silvio si associa con propri studi Plater nel 1656, e Bonet seguì lo stesso indirizzo nel 1686. Morton poi dimostrò ancora fin dal 1689, poco dopo subito a Francesco Silvio, che gli scrofolosi con ingrossamenti ghiandolari molteplici, frequentemente ammalano di tubercoli ai polmoni. Valsalva, non molto più tardi, fece osservare che le lesioni principali dei polmoni erano agli apici. Morgagni non tenne molto calcolo dell'osservazione di Valsalva, avendo riscontrato tubercoli anche in altri punti più o meno disseminati dell'organismo umano.

È questa la prima pagina nella quale si designa l'introduzione anatomo-patologica del tubercolo, quale cagione della tisi polmonare. Essa preludia gli studi consecutivi di Portal (1792), di Baillier (1793), di Vetter (1803), pei quali si stabilisce quasi definitivamente la storia anatomo-patologica del tubercolo, e col suo significato si dimostrano le evoluzioni, le forme e le lesioni polmonari da esso prodotte.

Con Bayle (1810) comincia invece un nuovo periodo della tisi tubercolare. Si descrivono da lui ben sei specie di tisi (tubercolare, granulosa, melanotica, ulcerosa, calcolosa, cancerigna). Meno le due prime, frequentissime, le altre sono rare. Dichiarò specifica la tisi tubercolosa, ed erroneamente separa la tisi granulosa, che per Laënnec invece è identica. Questi nel 1819 descrive anatomicamente la tisi, mettendo a sua volta in rapporto le lesioni anatomiche coi rilievi semiotici, creando dopo le prime mosse di Avembrugger, la diagnosi fisica delle malattie polmonari.

Laënnec ancora fa una distinzione di forma, dichiara che la materia tubercolare si sviluppa o in corpi isolati, o in masse infiltrate, mentre in fatti non sono che successioni evolutive del tubercolo.

La patologia ha fatto un passo innanzi anche perchè le classificazioni di Bayle sono state differenziate col dare a ciascuna, il suo valore all'infuori della tubercolosi. Con Laënnec infine si stabilisce l'unità della tubercolosi. Per lui il *tubercolo è un prodotto straniero vivente di una vita speciale*; al contrario Brus-



sais lo dichiara un prodotto infiammatorio. Nasce così il dualismo dottrinario della tisi, con un seguito lungo e finito solo ai giorni nostri, quando si scoprì l'agente della tubercolosi. Vittima, Laënnec stesso, della tubercolosi, egli ammetteva, che se la tubercolosi non era contagiosa d'ordinario, lo poteva divenire in casi speciali. I fautori della dottrina del contagio attribuivano la malattia di Laënnec alla ferita infertasi ad un pollice sezionando il cadavere di un tifico, dove si sviluppava un tubercolo; altri deridevano dicendo, che Laënnec, morendo vent'anni dopo l'assunto contagio, non poteva avere esso effetto a così lunga distanza. Questa circostanza si prestò ai medici contagionisti, come ai non contagionisti per sbizzarrirsi un po' nella produzione delle prove della dottrina rispettivamente professata. Andral combattendo prima in parte le teorie del Laënnec, dovette poi ammettere, che il tubercolo nasce senza irritazione nè processo flogistico, ma invece alla sua volta, il tubercolo determina anche il processo infiammatorio.

A questo punto la disputa scientifica ha ormai abbandonato la patogenia della tubercolosi e sul terreno anatomico si svolgono gli studi. Siamo al 1825: una monografia raccoglie moltissimi fatti con la massima accuratezza, conferma le idee di Laënnec e sotto il nome di Legge di Louis si ritiene: 1, che i tubercoli risiedono primitivamente all'apice dei polmoni, dove essi sono sempre più antichi di quelli alla base; 2, che dopo quindici anni, non havvi in un organo più tubercoli, se non esistono nei polmoni.

Quanto alla prima di queste leggi deve il merito a Valsalva. Per primo egli fece l'osservazione, essere i tubercoli prevalenti alla sommità dei polmoni. Basti, come l'abbiamo citato in addietro, la testimonianza di Morgagni alla Lettera XXII. 13. (Delle sedi e cause delle malattie). Questa rivendicazione è dovuta al nome di un gran medico italiano, finora dimenticata sempre.

Non è, si vede, un male odierno, quello di essere gli studi italiani non conosciuti. Anche addietro tre quarti di secolo, avveniva lo stesso. Ripariamo almeno alle omissioni, e il tributo di gloria rendiamo a chi lo merita, non per il solo amore della verità, che è il primo dovere, ma anche per carità di patria.

Quindici anni dopo Louis, per opera del microscopio (1840)

si iniziano varie ricerche sul tubercolo. Nel 1845 Lebert ammette, dopo l'analisi microscopica ripetuta, che il tubercolo è specifico e determina poi una materia particolare (tubercolo miliare e infiltrazione tubercolare). Era sempre la teoria di Laënnec avanzata collo studio anatomico, che in Rokitansky, per quasi un ventennio, trovava un nuovo paladino (1842-1861). Ma Lebert e Rokitansky hanno degli oppositori. Reinhardt nel 1847 crede di dimostrare la genesi del tubercolo dalla cellula del pus, e nel 1850 stabilisce l'identità di molte forme, presunte tubercolari, come derivanti dal processo infiammatorio. Fu questo l'esordio di studi, i quali anzichè avanzare, gettarono indietro la conoscenza della tubercolosi. Virchow nel 1852 ristabilisce un dualismo nell'interpretazione patogenica della tisi, che finì solamente nel 1882 colla scoperta definitiva di Koch.

Il tubercolo è accidentale per Virchow. Il fatto principale per lui è l'infiammazione del tessuto polmonare, mentre per Reinhardt è la condizione essenziale. Virchow mantenne l'idea della neoformazione pei soli tubercoli miliari (forma tipica), e crea due forme distinte di tisi, la caseosa, prodotta dalla pneumonite, e la tubercolare.

Tale dottrina ebbe il predominio nel dibattito scientifico, avvicinandosi nelle osservazioni cliniche ed anatomo-patologiche. Si tendeva a giurare sulle basi dell'anatomia patologica, colpevole di troppo esclusivismo. Le osservazioni microscopiche però, estese e ripetute non lasciarono tranquilla la dottrina dualista di Virchow, e quasi trascurando quanto Villemin dimostrava nel 1865 relativamente all'inoculabilità della tubercolosi, si procedette sempre sul terreno istologico, poco modificandosi le vedute generali fondamentali. Intanto tornavasi però gradatamente all'idea dell'unità della tisi. Le spinte da vari punti giungevano ad affrettare il cammino retrogrado, si può dire, perchè si sanzionava il concetto antico quale il vero e resistente ad una lunga critica, passato alla prova del fuoco.

Se il Villemin nel 1865, e ripetutamente nel 1866, non arrivò a fare molto ascoltare le sue scoperte all'Accademia di medicina di Parigi, non per questo i suoi risultati devono considerarsi il seme dell'odierna dottrina sulla tubercolosi. Passarono per molto tempo senza grande interesse, massime in



Francia. Ritenuti come un colpo di testa di uno spirito geniale, ma poco attendibili, nessuno credette degli scienziati più rispettabili all'inoculabilità e alle contagiosità della tubercolosi. Il mondo scientifico non era ancora maturo per comprendere le rinnovate idee sulla infezione per opera di elementi organici. L'aveva però intraveduto soltanto un grande italiano, Giovanni Rasori, che dalla sua cattedra di Pavia, fino dal 1764 ammetteva come necessaria l'esistenza di agenti vivi invisibili quali fattori delle malattie da infezione.

La scoperta di Villemain non accettata aveva scosso la mente di molti medici. Essa trovò un'eco favorevole in Italia ed in Germania. Da noi per opera di Andrea Verga, di Serafino Biffi, e di Paolo Mantegazza si era dimostrato all'evidenza l'agente specifico e contagioso della tubercolosi. Il Bizzozzero poi chiariva istologicamente la natura tubercolare dei noduli prodotti dall'innesto. Questa effemeride istologica seguiva subito la comunicazione di Villemain, quando ancora Pasteur non aveva illuminata bene, coi suoi lavori, l'origine parassitaria delle malattie infettive. In Germania la questione fu ripresa poi da Klebs, Cohnheim e Baumgarten.

Villemain faceva degli innesti, sotto la pelle dei conigli sani e robusti, di sostanza tubercolare proveniente dall'uomo. Dopo un periodo di malattia, più o meno lungo, da 4 a 10 settimane, i conigli morivano di tubercolosi.

Vi fu, chi, soggiunse, alle esaurienti esperienze di Villemain, che la materia tubercolare per quanto capace di sviluppare le tubercolosi coll'inoculazione, non bastava questo fatto a provare la contagiosità, dal momento che, inoculando delle polveri indifferenti, si poteva riprodurre il nodulo tubercolare. Che la tisi non fosse provata come contagiosa, fu risposto, dalla commissione nominata dall'Accademia di medicina di Parigi a mezzo di Collin di Alfort. Nella discussione seguita Arloing criticò le idee della commissione, ma non giunse a sostenere la scoperta di Villemain, che alla fine doveva trionfare, colla scoperta dell'agente morbosio del tubercolo, da Villemain non ancora data.

Intanto coi lavori italiani vennero gli altri di Chaveau. Questi nel 1868 mostrava la possibilità della tubercolizzazione dalle vie digestive. Klebs concluse, che il tubercolo da ino-

culazione dipende da un virus specifico attaccato ai prodotti tubercolari. Egli segnalava più tardi la *monas tuberculosum*, dotata di movimenti vivissimi, quale parassita della tubercolosi, fatto che sarebbe stato dal Remstadler e Schüller confermato dalle prove con culture (?). Toussaint per di più, diceva di essere arrivato a coltivare un micrococco speciale, che inoculato, dava la tubercolosi generalizzata. Con tutto questo, le esperienze, e le discussioni, dopo quelle di Villemin, tendevano piuttosto, anche vivacemente, a combattere l'idea di Villemin anzichè appoggiarla; ma gli oppositori lasciarono tali dubbi, che naturalmente non potevano mai vincersi.

Nel 1872 l'Armanni di Napoli coll'innesto nella cornea dei prodotti tubercolari, portava un nuovo contributo alla teoria della natura infettiva della tubercolosi. Cohnheim fu prima perplesso, ma poi ha dovuto convincersene. Prima nel 1879 e poi nel 1881 pubblicò il medesimo scritto, affermando l'importanza della dimostrazione di Villemin, relativa all'inoculabilità della tubercolosi.

Dopo gli studi di Buhl, di Klebs, di Cornil ed Herard, di Eklund, di Anfrecht (1), di Baumgarten e di Toussaint senza risultati positivi, veniamo a Roberto Koch. Il 24 marzo 1882 in seno alla società di fisiologia di Berlino dichiara, di aver trovato il *virus* tubercolare in un bacillo sottilissimo piuttosto lungo, immobile, isolabile e coltivabile artificialmente, non che inoculabile negli animali capaci di assumere l'infezione. Nel 1884 Koch finalmente negli annali dell'ufficio imperiale della Società di Berlino pubblica una memoria estesa, dove esponendo l'insieme dei suoi studi, stabilisce la base della dottrina parassitaria della tubercolosi.

La dottrina antica formulata poi da Galeno scientificamente, consacrata, e meglio divulgata da Fracastoro, ebbe un primo trionfo per opera di Villemin e con Koch lo raggiunse al completo.

Ormai si ha già in mano la chiave per aprire l'orizzonte

(1) Questi nel 1881 dichiarava che il detrito centrale di ogni tubercolo si compone di micrococchi e di bacilli molto rifrangenti, di lunghezza doppia della larghezza.



a nuove osservazioni. Si ha la guida per indirizzarle, un fondamento solido su cui poggiarle. Si dimenticano così gli studi intermedi, e le discussioni anche vivaci, di tanti anni nell'arringa medica.

La storia naturale del bacillo di Koch deve ora studiarsi nei suoi più minuti particolari. Data e stabilita l'inoculabilità, devesi conoscere il modo di trasmissione, e come avviene il contagio, e soprattutto quali e dove sieno le origini del nefasto bacillo, tanto nemico dell'uomo. Gli esperimenti si moltiplicano, le osservazioni si particolareggiano, e tuttavia dopo più di un quindicennio, lo spirito di ricerca è lungi ancora dall'essere esaurito. La soluzione di un problema altri ne provoca, i quali alla loro volta molteplici questioni sollevano. Non bastano le pubblicazioni sui diversi periodici, i congressi generali, si fa di più, si hanno giornali esclusivamente destinati alla tubercolosi, i congressi per lo studio della tubercolosi, e finalmente tutta la società civile si commove, tanto da creare un'organizzazione per difendersi dalla malattia. Già Verneuil in Francia fino dal 1886 diede il primo impulso col pensiero e coll'opera della lotta contro la tubercolosi. Questa è seguita dai congressi periodici, indetti unicamente per lo studio della tubercolosi; finalmente nel 1891 nella stessa Francia si fonda una lega nazionale, sempre collo scopo di organizzare le idee, di interessare tutti i cittadini per combattere la tubercolosi, attuando e generalizzando i mezzi necessari a tanto bisogno. La Germania stessa con a capo i sovrani inorbita tutti i cittadini nell'invito di provvedere contro la tubercolosi.

Nel nostro paese per opera del Prof. De Giovanni di Padova si gettano le basi della lega nazionale contro la tubercolosi, e a Roma nella sala della R. Accademia della Sapienza, il 2 luglio 1899 si costituisce il centro della Lega, la quale ha già molti Comitati in parecchie città d'Italia e molti stanno costituendosi.

Si suscita intanto una santa crociata per l'erezione di case speciali per l'esclusiva cura dei tubercolosi. Il paese nostro oggi si infervora nella fede che si debba, e che si possa vincere la tubercolosi, causa di tanta strage. Tutti i cittadini sono così chiamati a provvedere contro il flagello. Il tubercolo, per la sua

diffusione, è ancor più della filossera delle vite umane, — così Baccelli lo chiamava, nel discorso pronunciato all'assemblea dei rappresentanti dei Comitati locali per la lega nazionale contro la tubercolosi.

### III

#### **Anatomia patologica della tubercolosi.**

La tubercolosi, la quale forse meglio sarebbe da chiamarsi fimatosi (di *φῦμα* — *τος* nodulo), è caratterizzata dalla presenza di noduli particolari in uno o più punti dell'organismo estesa, ad uno o più organi, sopra una superficie limitata od ampia. Questi noduli al loro inizio sono piccolissimi, somigliano a grani di miglio, e possono essere anche di minore volume, ed anche sorpassarlo, ma di poco, in via ordinaria. Tanto più sono recenti e tanto più sono piccoli, appariscono allora granulazioni appena visibili di colorito grigio o dal bianco al rosso; assumono un colorito giallo progressivamente coll'età, sempre assai breve, e col colorito anche il volume del tubercolo col tempo aumenta. Non avendo vasi sanguigni il nodulo tubercolare, muore organicamente e lascia le sue vestigia, rappresentate dal detrito cellulare, sotto forma di una sostanza, per il suo aspetto, chiamata caseosa.

Il tubercolo è la sede del bacillo, sono anzi colonie di bacilli isolate o sparse a seconda dei casi. La loro invasione nell'organismo determina a sua volta un processo di reazione organica, sotto forma di proliferazione cellulare, proveniente dal tessuto connettivo e dall'epitelio. Altre cellule si formano, somiglianti alle epiteliali, e perciò dette epiteliodi. I bacilli entro le cellule, o nei loro interstizi, trovano la loro culla, e vi si moltiplicano. Si costituisce da tutto questo insieme la così detta cellula gigante, già considerata per la rappresentante istologica del tubercolo. Sulla sua essenza non è ancora detta l'ultima parola.

La cellula gigante viene diversamente interpretata nella sua genesi e nel suo significato patologico, ma infine deve



ritenersi come l'effetto della reazione organica prodotta dalla cellula contro l'elemento infettivo, che in esse vi prolifera. Sono sempre processi questi, che non possono essere uniformi e la prevalenza dell'elemento organico o dell'invasore, modifica la struttura istologica, in seno alla località, dove ha luogo la lotta, e conseguentemente delle differenze risultano anche in grembo alla massa stessa, e a seconda dell'ubicazione dei noduli tubercolari. Il processo reattivo, indipendentemente dalla presenza del bacillo, ha luogo anche con elementi non virulenti, ma semplicemente irritanti, tanto che, una specie di tubercoli si sono provocati sperimentalmente nelle sierose coll'iniezione di corpi inerti.

Il fatto culminante è la disgregazione del nodulo operantesi per la degenerazione caseosa, che comincia dalla parte centrale del tubercolo per comprendere tutta la massa. Intanto i bacilli moltiplicati invadono nuove zone prossime, quando non entrano in qualche vaso sanguigno, o nella corrente linfatica. Nel primo caso, si ha la formazione di nuovi tubercoli di vicinanza, nel secondo a distanza. Il bacillo che si espande ripete il suo ciclo evolutivo, si formano tubercoli nuovi in maggiore o minore quantità a seconda della disseminazione dei bacilli.

Le vie linfatiche sono spesso seguite dal bacillo, e si hanno allora le diffusioni di contiguità, fino almeno ai gangli prossimi, dove gli elementi fagocitici (1) operano di preferenza. Ora il bacillo dissemina lungo il tragitto percorso, quando specialmente esso trova il terreno adatto alla sua riproduzione.

Il cammino della tubercolosi diversifica, a seconda dei casi, dei punti di invasione, degli organi colpiti, della virulenza dei bacilli e rispettivamente alle quantità e qualità dei bacilli stessi, a non dire della resistenza organica dell'individuo, che li ospita.

Quando i bacilli si sviluppano in un organo, come il fegato, il rene, il cervello, oppure una ghiandola linfatica, o un osso,

(1) La fagocitosi è un processo biologico riscontrato nelle cellule, e specialmente nei globuli bianchi. In essi gli elementi eterogenei vengono assunti e da ultimo distrutti, mediante una elaborazione digestiva nel corpo cellulare.

la materia caseosa si raccoglie sempre più a carico del tessuto fisiologico circostante, e forma un ammasso più o meno grande, che può essere solitario, o molteplice, o circondato di altri minori tubercoli. Il bacillo tende sempre ad espandersi dopo essersi moltiplicato. Resta pertanto una distruzione di tessuto proporzionale, e solitamente progressiva, quando la vita del tubercolo, e quindi del bacillo, non sia sopraffatta dalla reazione organica.

L'organo preso dalla tubercolosi dà a sua volta un'impronta particolare propria della distruzione di sostanza dell'organo dove risiede. Si ha distruzione, senza, e con accumulo di sostanza caseosa, a seconda dell'essere questa, o no, eliminata. Sulla pelle e sulle mucose a larga superficie, la tubercolosi lascia, nella sua evoluzione progressiva, una perdita di sostanza sotto forma di ulcera allargantesi alla periferia, per le successive proliferazioni e diffusione dei bacilli. Spesso avviene anche la riunione delle ulceri tubercolari, con allargamento grandissimo della soluzione di continuo. In organi provvisti di canali, come nel fegato, nei reni e nei polmoni, il prodotto può passare per questi canali, pure rimanendo l'irregolare soluzione di continuo, e la raccolta di materia caseosa, massime nel fegato e nei reni. Coll'andare del tempo può effettuarsi anche, in circostanze simili, la fusione delle lesioni con la risultante di una rispettiva amplificazione. Nel polmone si hanno quelle lesioni, che diconsi caverne isolate o molteplici di varia grandezza, fino ad oltre quella di un pugno.

Le lesioni tanto che siano dipendenti da invasione primitiva, quanto sieno secondarie, da disseminazione del virus, si comportano presso a poco al medesimo modo. Il carattere loro è determinato dall'organo colpito, come fu detto, dal modo col quale la diffusione dei bacilli ha luogo nelle diverse zone, e finalmente dalla quantità, e quindi dalla virulenza dei bacilli in rapporto al terreno, più o meno favorevole al loro sviluppo.

Il trasporto dei bacilli per i vasi linfatici, conduce alla diffusione della tubercolosi non solo delle ghiandole, ma anche delle membrane sierose. Si ha ad esempio, dopo la tubercolosi intestinale, la diffusione alle ghiandole linfatiche del mesenterio e al peritoneo. Alla tubercolosi delle vie respiratorie



segue, per la stessa via, l'invasione delle ghiandole all'intorno dalla imboccatura dei bronchi, non che delle membrane sierose, della pleura e talvolta del pericardio. Conseguentemente i diversi processi infiammatori di natura tubercolare, seguono quelli delle ghiandole, come delle membrane sierose di vicinanza.

Ancora per le vie linfatiche il processo tubercolare si espande nelle zone prossime alle precedentemente affette, invadendo tessuti ed organi diversi. Il tubercolo non rispetta località, e trova il bacillo facilmente il sito per attecchire e svilupparsi, quando non sia distrutto dalla reazione organica.

In merito a tutte le proprietà del bacillo, viene di somma importanza il fatto dei tubercoli primitivamente o secondariamente ubicati a ridosso dei vasi. Il processo distruttivo, estendendosi, corrode le pareti dei vasi, ne esce del sangue e per la soluzione di continuo entra il virus. L'infezione allora si generalizza sotto forma di granulia diffusa, o di tubercolosi miliare, mortale di regola e dopo con un decorso brevissimo. Di queste forme, un episodio il più frequente è la meningite tubercolare, la quale fa le sue vittime, specialmente nei bambini.

Il tubercolo non sempre presenta una marcia progressiva, che conduca inesorabilmente alla morte l'individuo. Può guarire anzi, e più di frequente forse, di quanto non lo si pensi. I casi di persone affette da tubercolosi, il cui decesso avvenne per ben altri processi morbosi, sono la prova che la tubercolosi può, e spesso, guarire, massime quando il focolaio di infezione sia circoscritto. L'esperienza moderna ha poi dimostrato, che seguendo alcune norme, l'esito della guarigione diventa più facile, e lascia sperare migliori risultati per l'avvenire. I tubercoli possono subire uno stato di indurimento per un processo di cicatrizzazione del tessuto circostante. Il tubercolo viene conglobato in una massa inerte, e può essere assorbito. Quando i tubercoli non sono molto voluminosi e numerosi, la formazione di tessuto connettivo, di cicatrice, è più probabile, e i tubercoli allora vengono ridotti a noduli fibrosi incistati ed innocui. Un'evenienza altrettanto vantaggiosa, e che costituisce la guarigione del tubercolo, è la cretificazione della lesione, fatto che può avvenire anche con lesioni di una certa ampiezza.

## IV.

**Bacillo tubercolare.**

Come fu detto l'elemento morbigeno della tubercolosi, è un bacillo, scoperto da Koch e dal suo nome distinto; è sottile, lungo da 1 a 5  $\mu$  circa, rettilineo, e talvolta un po' incurvato. Muore a 60°-70° centig. Gode di vita lunga (macrobio), è resistentissimo e assai difficilmente si sviluppa fuori dell'animale. Esso sarebbe un microbio anaerobio facoltativo; secondo altri un aerobio, e non potrebbe vegetare, che in presenza dell'ossigeno libero.

Il bacillo di Koch, una volta isolato, coltivato ed inoculato, può essere studiato in tutte le sue fasi biologiche, mediante gli esperimenti, messi a confronto delle cliniche ed anatomiche osservazioni. La sua esistenza in ogni materia tubercolare, ed in particolare negli sputi dei tisici, è costante; non è facile ad essere coltivato; esso è molto resistente ai diversi agenti di distruzione, non così al calore umido. Basta a distruggerlo la bollitura per qualche minuto, o il vapore di acqua calda, posto però sotto pressione. Il calore secco non ha però tanta influenza.

Sempre osservato nelle culture, il bacillo non si sviluppa, che alla temperatura variante dai 30° ai 41° c. Esiste perciò un ostacolo pella sua moltiplicazione all'infuori del corpo. Tali temperature sono rare nei climi nostri, e poi anche raggiunti, in certi giorni di estate, i 30 gradi di calore e più, non si mantengono per tutta la giornata. Oltracciò la luce solare, la grande aria, e la secchezza insieme combinate, attenuano la virulenza. L'alta temperatura estiva quindi, se da un lato potrebbe favorire la moltiplicazione del bacillo, è utile nel facilitare il suo essiccamento. Sono pertanto tutte queste circostanze contrarie al bacillo, ma non arrivano a sterminarlo. Esso in minore quantità resiste, e sfortunatamente, si conserva, malgrado non trovi che molto difficilmente sostanze di nutrimento, e che abbia una grande lentezza nello sviluppo.

Per quanto altri microbi innocui comuni possano prendere il sopravvento, e opporsi alla moltiplicazione del bacillo di



Koch fuori dell'organismo, pure esso ha una resistenza straordinaria perfino al disseccamento, conservando l'eguale sua virulenza, massime là dove mancano tutte le circostanze accennate, avverse al suo sviluppo. Fra queste, la luce solare viva, è la maggior nemica del bacillo di Koch, che lo uccide in meno di 24 ore. È questo uno dei maggiori benefici, qualora si pensi, che fu trovato capace di riprodursi negli sputi essiccati da molti mesi. Anche le intemperie agirebbero efficacemente contro il bacillo di Koch, tanto che Zilgien di Nancy avrebbe trovato, che la virulenza dei bacilli esistenti negli sputi, mescolati a polvere di strada, si manterrebbe per 140 circa giorni all'esposizione al sole, e per 50 circa, coll'azione combinata delle vicissitudini atmosferiche. Gli sputi, abbandonati a se nelle stanze dei tisiici, perdono spontaneamente la loro contagiosità dopo ottanta giorni circa, conservando la loro virulenza indefinitamente, qualora sieno all'oscurità. (Lavinski).

La putrefazione agisce molto lentamente sul bacillo. Dopo quaranta giorni si è vista ancora, e dopo il seppellimento perfino dopo quattro mesi e più (1).

Molti agenti adunque impediscono la propagazione e la moltiplicazione del bacillo tubercolare, senza che uno in modo speciale, possa perentoriamente annientarlo. È un fatto vantaggioso, quello, che il bacillo trovi gli ostacoli alla sua vita, vista la grandissima quantità sua, che solamente dagli innumerevoli tubercolosi proviene. Così esso non rimane tanto diffuso nell'aria, nel suolo e nelle abitazioni in genere.

Il bacillo tubercolare segrega delle tossine solubili, le quali trovansi soprattutto nel corpo degli stessi bacilli. Inoculate danno

(1) La resistenza del bacillo tubercolare fu anche recentemente studiata a Napoli dal D<sup>r</sup>. Lucchelli, ed avrebbe trovato, che il bacillo dello sputo, essiccato sui vetrini, resiste meno di 18 giorni a luce diffusa, e fra 60 e 80 se all'oscuro.

Nello sputo putrefatto a luce diffusa dopo quattro mesi il bacillo è ancora virulento, e si attenua progressivamente, e più se il tubo sia chiuso colla lampada anzichè con cotone. — Gazzetta degli ospit. — 26 Novembre 1899.

fenomeni di avvelenamento piuttosto vari. Molti di essi si sono visti, quando si tentava, la fallita prova della cura della tisi colla tubercolina di Koch, ora impiegata specialmente in veterinaria, come reattivo della tubercolosi.

Ruppel avrebbe, in questi ultimi tempi, estratto dai bacilli tubercolari, una sostanza avente proprietà simili a quelle dell'acido nucleinico, trovato per la prima volta da Mischer nel 1874 nei nemasperi del salmone. Il Ferrari poi nel 1898 osservava che gli sputi dei tubercolosi assumevano col tempo odore di sperma, come pure i polmoni delle vacche tubercolose. Behring finalmente avrebbe isolato anche un'acido tubercolinico, così da lui chiamato, avente potere molto tossico.

Fu trovato che il sangue dei tubercolosi, anche senza febbre, è fortemente tossico (Villa e Roncagliolo). È sempre l'infezione tubercolare, che produce molto materiale tossico, per quanto ancora pochissimo conosciuto da avere risultati sperimentali magari contraddittori. Recentemente anzi si sarebbero trovate sostanze tossiche non solo provocanti un aumento della temperatura (febbre), ma anche sostanze atte a deprimere il calore.

In ultima analisi l'organismo, proporzionatamente alla estensione e alla sede dell'infezione, si trova inquinato di tossine. Si alterano i succhi nutritizi, e a sua volta i processi di scambio, colla risultante di un progressivo dimagrimento, tanto maggiore, quanto maggiore sia il processo febbrile.

Le tossine tubercolari circolanti ledono le funzioni organiche, e si hanno i fenomeni generali suaccennati, di grado diverso e di diversa intensità, a seconda dell'azione tossica tubercolosa, esercitata sull'organismo. Ad essa altre possono associarsi ed aggravare le condizioni morbose.

Ma oltre ai fenomeni generali hanvi anche quelli relativi, alle alterazioni degli organi malati, per il processo tubercolare.

Gli organi, sede della tubercolosi, in doppio modo ammalano. Oltre il risentimento, loro, come tessuto dell'organismo, dove le tossine esercitano la loro più o meno deleteria azione, subiscono una sottrazione di attività funzionale, in quanto che minore tessuto contribuisce all'azione fisiologica, con tutti i danni diretti e retrospettivi delle funzioni dell'organo, e di tutte le altre funzioni.



I sintomi pertanto della tubercolosi sono quelli dati dalla infezione generale, e quelli determinati dall'alterata funzione dell'organo colpito. I fenomeni generali si assomigliano sempre pur variando in grado, in intensità, in durata, proporzionatamente alla forza dell'infezione, e alla lotta dell'organismo, poco o molto valida, contro l'elemento invasore. I fenomeni relativi agli organi affetti dal male, sono differenti a seconda della funzione, che essi compiono, e riguardano gli effetti propri della funzione stessa compromessa.

Il bacillo predilige i polmoni, appunto per essere la larga superficie respiratoria, più di tutti gli altri organi, esposta al contagio. Esso preferibilmente si espande colla polvere dell'ambiente infetto, per l'essicazione e polverizzazione degli sputi carichi di bacilli. Nessun organo però è risparmiato dal bacillo, e nessun tessuto.

Il bacillo entrato nell'organismo, non si comporta sempre allo stesso modo, anche quando trova terreno favorevole ad attecchire. Tutto dipende dalla quantità colla quale entra, dall'evoluzione successiva, e dalla sua maggiore o minore diffusione locale ed a distanza. Con molta probabilità l'infezione tubercolare avviene più di frequente, di quanto si presuma in via ordinaria. Certe febbri un po' ostinate, alle volte, senza caratteri molto chiari, non attribuibili a forme morbose determinate, esprimono non di rado l'infezione tubercolare. Così pure tanti catarri bronchiali, tante bronco-pneumoniti sono della medesima natura, anche quando volgono a guarigione, spesso non difficile.

I sintomi sono diversi, anche a seconda della via di trasmissione dell'infezione. Si manifestano più o meno gravi, e di natura generale e speciale, di paripasso agli organi colpiti successivamente.

Stabilitasi la tubercolosi, massime in organi comunicanti all'esterno (polmoni e intestino), possono insediarsi altri processi morbosi, ed associarsi come cooperatori di distruzione. Da taluni anzi si dà gran valore alle infezioni piemiche (streptococchi, stafilococchi ed altri) nella tisiogenia e nella febbre etica. Per quanta parte abbiano le altre infezioni nella tubercolosi polmonare ed intestinale, non sono necessarie, sebbene contribuiscano, alla distruzione del tessuto, per la quale basta il bacillo tubercolare.

## V.

**Trasmissione.**

Il bacillo tubercolare se ha la sua culla, e il suo domicilio specialmente nell'uomo tubercoloso, pure non è dell'uomo l'esclusiva sede dell'ospite tanto nemico. Negli animali esso viene trovato, e specialmente nei bovini. Da questa strada anzi talvolta giunge all'uomo, e lo infetta mediante il latte e la carne.

Degli altri animali non tutti presentano la maggior disposizione a prendere le tubercolosi, il cane è quasi refrattario. Per questo si era tentato di iniettare una certa quantità di siero sanguigno del cane per combattere la tubercolosi, ma non si ebbero favorevoli risultati.

Altri animali, come i conigli, le cavie, i suini e le scimmie, sono molto soggetti ad ammalare di tubercolosi; a questi vanno aggiunti i gatti e i topi campestri.

Se questi però sono punti di partenza possibili del contagio tubercolare, non sono certamente nè i maggiori, nè i più frequenti. Il bacillo proviene in modo speciale dallo sputo del tisico. Ecco la sorgente più copiosa di disseminazione della tubercolosi. Lo sputo si può considerare senz'altro l'agente ordinario del contagio. Tanto che si riscontra ben di raro, in luoghi, dove non dimora una persona tisica, ed è frequentissimo là dove sputa sul suolo, o più ancor quando lo sputo viene nel fazzoletto raccolto, ed essiccato così più agevolmente. Quando poi il pulviscolo per una, od altre, ragioni viene in maggior copia sollevato, il pericolo di contagio, è anche maggiore.

Nello sputo i bacilli sono numerosissimi, e possono trovarsi vivi o no, ma sempre tali che inoculato lo sputo, in un coniglio od in una cavia, produce la tubercolosi, si può dire in modo costante. Dallo sputo umido il bacillo non va nell'aria, anche se sia passata sopra una colonna intensa.

Se anticamente, e poi volgarmente, si era ritenuto, che l'alito del tisico fosse pericoloso perchè capace di trasmettere il contagio, ormai non v'ha più dubbio, che questo dipende dallo sputo emesso dal tisico sul pavimento. L'escreato si essica, si



polverizza, si espande nell'aria dell'ambiente. Il pulviscolo penetra nelle vie respiratorie, fermandosi preferibilmente agli apici polmonari, dove è assai meno attiva la meccanica respiratoria dello scambio dell'aria.

Per quel tanto di valore, che può avere, ricorderò che Heller ha voluto fare un calcolo sui bacilli, che un tisico può emettere collo sputo. Egli sarebbe arrivato alle cifre 7-8 miliardi al giorno: figuriamoci poi il prodotto di questo numero con quello dei tubercolosi esistenti, senza tenere conto dei bacilli emessi in altro modo: ci sarà da strabiliare.

Che il pulviscolo atmosferico impregnato di bacilli, sia uno dei tramiti principali, per non dire il principale, è dimostrato da una serie di esperimenti più o meno geniali. Si può desumere ormai coi criteri della certezza, che precisamente tutto quanto contribuisce a sollevare il pulviscolo, dove presuntivamente i bacilli esistono, sia per gli sputi sparsi, sul suolo, o sulle pareti, o come fu detto sui fazzoletti, oppure sui tappeti, e tutto quanto mantiene sospeso questo pulviscolo, straordinariamente facilita l'ingresso dei bacilli per le vie respiratorie, e quindi infetta chi venga, direttamente od indirettamente, nelle condizioni di dover respirare in un simile ambiente.

Per amore di brevità, non ricorderò, nè gli esperimenti fatti in proposito, come quello di Cornet, nè le osservazioni varie fatte nelle prigioni, negli studi, negli opifici, e nelle infermerie. Tutti danno i criteri di una sicurezza indiscutibile, relativamente agli effetti deleteri del pulviscolo, contaminato dal bacillo tubercolare. Confortano i provvedimenti adottati per prevenire e per impedire l'inquinamento per avere essi corrisposto, agli intendimenti di chi li ha saggiamente provocati e diretti.

Questo si può aggiungere, che dalle indagini fatte, nelle carrozze ferroviarie di Prussia sono stati trovati i bacilli tubercolari in una quantità abbastanza rilevante e che le vetture di quarta classe erano le più infette, 12.624 germi ogni 100 cent. quad. di suolo. In ordine di grado di infezione, venivano quelle di terza classe con 5,481, di seconda con 4,347, di prima con 2,583.

Dopo la lavatura di una panca, con acqua e sapone si tro-

varono sopra 100 c. c. 190 germi, dopo il fregamento a secco 32, mentre prima dell'operazione si erano verificate 5.508 germi (1).

È questo un complemento agli studi del Cornet, che avea dimostrato già la presenza dei bacilli virulenti nella polvere dei muri e dei mobili di un locale, abitato per qualche tempo da un tifico.

Contro lo sputo deve dirigersi l'azione di combattimento, l'igiene lo pretende, e l'igiene deve dare i necessari suggerimenti, allo scopo di distruggere la perniciosa conseguenza della disseminazione dei bacilli tubercolari.

Prima di tutto è indispensabile una scuola generalizzata, che insegni e convinca sull'errore e sulla colpa dello sputare per terra, e peggio in altri punti. Lo sputo deve raccogliersi, ma come e dove? Sarebbe desiderabile, che ognuno col fazzoletto tenesse anche la sputacchiera, ma questo è di una difficoltà tale, da non pensare certo per ora di poter ottenere, non solo in Italia, ma nemmeno in America, dove lo sputo, più che altrove, è accanitamente combattuto. Si pensò perfino a delle pezzuole impermeabili, ma anche queste non furono ancora attuate per altre difficoltà che presentano, sia usando di quelle di carta, da gettarsi volta per volta, sia di quelle di tessuto impermeabile, non facili ad aversi.

Una prova che l'America si è messa su questa via è l'esempio di un'ordinanza dell'ufficio di Sanità di Boston, che interdice lo sputare sul pavimento, sulle piatteforme o sui passaggi delle pubbliche vetture ferroviarie e tramviarie, nelle sale di aspetto, negli stabilimenti, nelle chiese, nei teatri, nei mercati, sui marciapiedi delle strade e piazze pubbliche sotto la pena di una multa di 500 lire.

L'efficacia del provvedimento nei suoi termini dovrebbe essere certa, ma non si può ammettere, finchè non sia uniformata la popolazione all'uso della sputacchiera da tasca. La pezzuola lascia molto a desiderare, non fosse altro, perchè non lascia

(1) Dal rapporto del dott. Petri consigliere del governo dell'impero germanico: Sul saggio di trasmissione delle malattie contagiose, ed in particolare della tubercolosi nelle carrozze ferroviarie e misure profilattiche da prendersi.



pulite le mani, le quali restando contaminate dal bacillo, questo trova modo di espandersi, forse anche più facilmente.

È commendevole invece l'abitudine, che già comincia a farsi strada anche a Milano. In parecchi luoghi, mediante cartellini esposti, si invita a non sputare. Si insegna così lentamente, se si vuole, che lo sputare deve essere il più possibile circondato di riguardi particolari, ai quali il semplice galateo ha dato delle buone norme.

Intanto bisognerebbe studiare il modo di diffondere largamente delle sputacchiere, non solo nei ritrovi, nelle sale d'aspetto, nelle vetture di qualunque genere, ma anche lungo le vie più frequentate. Le misure igieniche per essere adottate devono corrispondere alla comodità nel più largo senso, altrimenti le infrazioni anche alle migliori regole, diventano comuni, con grave danno dell'igiene. Lo sputo deve essere cacciato dove esso resta inoffensivo; tale sarebbe la norma delle norme direttive.

Oltre che nei polmoni il virus tubercolare, contenuto nel pulviscolo atmosferico dell'ambiente, può diffondersi anche altrove. Penetrando nei polmoni può anche attraversarli, per cacciarsi a germogliare nei gangli intratoraci o sulle pleure, od anche sulle mucose del naso e della bocca, non che, eccezionalmente attecchire sulla pelle, quando vi sieno delle soluzioni di continuo nel rispettivo tessuto fosse anche una semplice scalfittura. Una circostanza, che potrebbe favorire la trasmissione, sarebbe il parlare ad alta voce della persona malata, od il tossire suo, di fronte ad altri, che possono inspirare le esalazioni orali, eventualmente contenenti qualche bacillo, non che il bacio tra persone malate e persone sane, come spesso avviene tra nutrice e poppante.

Il bacillo infettante può penetrare sempre, coll'intermediario delle vie respiratorie, nella corrente linfatica, e perfino sanguigna per diffondersi poi in molti altri organi a distanza.

Un organo facile ad essere colpito, dopo il polmone, è l'intestino, sia per opera degli sputi deglutiti dal tisico, sia, e questo avviene con maggior frequenza, per l'ingestione di carni infette, non sufficientemente cotte, o meglio ancora per mezzo del latte dei bovini, tanto spesso affetti da tubercolosi. Nè le creme, nè

il burro sono esenti dal pericolo di essere veicoli di contagio, quando provengono dal latte di animali tubercolosi. Sia che la mammella della mucca abbia, o meno, manifestazioni tubercolari, il latte può contenere bacilli. È questa l'opinione prevalente, sebbene qualcuno asserisca ancora, che senza tubercolosi mammaria, il latte non è pericoloso (May, Bang, Nocard).

Con questo non si vuol intendere, che chi faccia l'ingestione di latte o carne di bovini tubercolosi, deve necessariamente ammalare di tubercolosi. Ad ogni modo il pericolo esiste, malgrado l'azione del succo gastro-intestinale, che agisce sui prodotti ingesti, dissolvendoli. In tal maniera anche il bacillo viene facilmente distrutto. Il pericolo avviene alloraquando l'azione digestiva non si compie fisiologicamente, oppure esistendo una qualche piccola, e superficiale, soluzione di continuo, o che l'individuo non offra una resistenza organica sufficiente. Allora anche le sue funzioni organiche, già deboli, offrono già il *locus minoris resistentiae*, ed il bacillo può avere il sopravvento.

Sta dunque il fatto del pericolo in genere, tanto più che identica, si è mostrata la tubercolosi dei bovini, a quella dell'uomo. Non è invece ancora assicurato, lo sia la tubercolosi degli uccelli, come non è ancora dimostrato, se dato un animale con manifestazioni tubercolari localizzate, le carni senza lesioni, sieno o meno infette. Considerando questa questione dal lato pratico, si può risolvere in questo senso, che siccome i bacilli, e quindi il virus infettante, trovansi specialmente nei focolai morbosi, le parti non malate, ne contengono in una quantità tanto esigua, se pure la contengono, che può ritenersi innocua, ancorchè a rigore non possa questo finora asserirsi.

L'importanza, come si comprende facilmente, più che nel fatto della possibilità dell'infezione, per se stesso, sta in linea retrospettiva, nei riguardi igienici che ne derivano, se cioè le carni di animali consimili, possano essere spacciate per la vendita. Ed appunto la questione pare messa nei termini suaccennati anche per esperienze direttamente fatte nei laboratori, oltre che dall'esperienza quotidiana continua, la quale conferma piuttosto, che combattere, questo dato. Certamente sarebbe desiderabile, che gli animali con tubercolosi, anche circoscritte,



fossero esclusi dall'alimentazione, ma le conseguenze economiche e commerciali sorgerebbero tosto a protestare acremente, e assai probabilmente con fondatissime ragioni. Degli animali invece, affetti da tubercolosi generalizzata, devono essere assolutamente scartate le carni. Altrettanto si può ripetere per il sangue, là dove vien usato come elemento terapeutico, o per chiarificare il vino. Pare fuori dubbio, che il sangue non sia virulento altro, che nei casi di tubercolosi generalizzata. Per il latte, il pericolo è assai maggiore quanto più contiene bacilli. Esso può essere contagiante, quando il capezzolo delle mammelle della mucca, sia o non sia con manifestazioni tubercolari, e è tanto più grande il pericolo, in quanto che, la percentuale delle vacche tubercolose nelle diverse stalle, è molto elevata. Fortunatamente colla prova della tubercolina si assaggiano le vacche tubercolose, ma i vantaggi non possono chiamarsi ancora perentori, e le vacche tubercolose si presentano ancora in un numero rilevante.

Dato che il latte di vacca possa infettare di tubercolosi, si è domandato, se quello della nutrice tubercolosa può considerarsi alla medesima stregua. La risposta sarebbe negativa in mancanza di dati precisi. Anche quelli presuntivamente tali, non sono decisivi, inquantochè non è possibile sceverare, quanto abbiano influito i baci frequenti delle nutrici al poppante, non solo, ma anche quello, che pur troppo avviene, dell'assaggio da parte della nutrice, del cucchiaino di pappa da darsi subito al bambino, quando appunto nell'allattamento si comincia, almeno in parte a divezzare con vitto promiscuo.

All'infezione per le vie alimentari si può, e si deve, probabilmente ascrivere, questa serie di casi di infezioni famigliari, quando non sia bene accertato, che il pulviscolo sia veramente stato l'agente, difficile del resto ad escludersi, più che non lo sembri. Le mani del tisico sono bacillifere, massime per la pessima abitudine di sputare nel fazzoletto. Gli oggetti di qualunque genere, ed in ispecie i residui di alimento, le posate e la stoviglia venuti a contatto colle mani del malato possono restare naturalmente infette ed infettare, chi non esercita tutti i dovuti riguardi di eliminare le possibilità di assumere, per questa via il contagio. Che ciò avvenga, lo prova l'esperienza

di Baldwin. Questi ha potuto inoculare la tubercolosi nelle cavie, con l'acqua usata per lavacro delle mani dei tubercolosi del Sanatorio. Centrifugata l'acqua, furono ritrovati bacilli in 3 casi di 13 esaminati. (*Philadelphia medical journal* 3 dic. 1898).

Alcuni tisici molto sospettosi, e del pari intelligenti, che dubitano, ma che vorrebbero conoscere lo stato loro di salute e la malattia particolare che temono, guardano e scrutano se qualcuno dei famigliari si serva dei propri oggetti, specie per uso alimentare, e provocano anzi un atto simile, per trarne le loro conseguenze, sperando da quello, di assicurarsi favorevolmente.

La coabitazione e i rapporti coniugali sono stati dimostrati capaci di infettare di tubercolosi le vie genito-urinarie. Nelle donne più facilmente che nell'uomo si hanno le tubercolosi peritoneali, anche quando non preesista la tubercolosi intestinale. Per le stesse ragioni il prodotto del concepimento può contenere il bacillo ed infettare la madre. L'infezione è più facile dall'uomo alla donna che non il contrario.

Non di raro si giunse ad osservare, al punto presuntivo della penetrazione del virus, una lesione nodulare, indicante sia sulle mucose, come sulla cute, il punto di ingresso. Oltre un primo nodulo può esservi una massa caseosa, la quale appunto perchè tale, mette meglio sull'avviso dell'avvenuta localizzazione.

Questo principalmente avviene nelle inoculazioni cutanee e sottocutanee. Così si sviluppa di raro il lupus, e con più frequenza il tubercolo anatomico, retaggio non dei soli anatomo-patologici, e dei settori in genere, ma possibile per qualunque inoculazione tubercolare. D'ordinario è questa una lesione guaribile spontaneamente nello spazio di qualche settimana, senza lasciare tracce apparenti. Ciò non ostante la generalizzazione della lesione non è esclusa, così da avere per ultimo anche tisi polmonare. Possono svilupparsi linfangioite, ed anche ascessi freddi (tubercolari). Casi di sviluppo di tubercoli cutanei pertanto, sono stati osservati più volte, per cause diverse, perfino per una iniezione sottocutanea fatta con un ago che aveva servito immediatamente, per un'altra iniezione ad un tubercoloso.



La pelle diventa facilmente terreno di cultura, quando sia malata per eczema umido o per impetigine. Questo di frequente avviene nei bambini, dove anche la resistenza organica, sia deficiente per il linfatismo, di cui la dermatosi è una espressione.

Una parola è ora da dedicarsi all'eventuale inoculazione colla vaccinazione, già ammessa da Butel, e di cui io feci vittima un mio bambino. Vaccinato egli ammalò in seguito ad una forma locale, combinata colla pustola, di tubercolosi ossea, del carpo di destra, del tarso di sinistra, e delle vertebre dorsali 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> con esito di cifosi grave.

A tale riguardo saranno efficaci i risultati degli studi dell'Abba sull'epurazione naturale del vaccino. Egli osservò che i cocchi in genere si eliminano tra 12 e 22 giorni, e il bacillo tubercolare in 45 giorni (1).

Di conseguenza sarà necessario, che il vaccino anzichè usarsi appena levato dalla vacca, si deva attendere il tempo, mostratosi necessario per l'epurazione degli altri microbi, che non sieno quelli propri del vaccino.

## VI.

### Cause della tubercolosi.

Uno dei più gravi argomenti è l'eredità della tubercolosi. La medicina riteneva, come dogma fino dai più remoti tempi, che la tisi fosse ereditaria. È una legge di patogenia, ora forse disputabile relativamente alla frequenza e al modo di trasmissione della tubercolosi dei genitori alla prole, non sul fatto. Vedrebbe anzi l'aggravante, che la tisi ereditaria, è più grave di tutte le altre forme. Quando uno dei genitori, e specialmente la madre, abbia la salute compromessa, il figlio nasce almeno in uno stato di debolezza se anche, col sangue della madre, o col seme paterno, non abbia ricevuto nel suo organismo il bacillo, in quantità sufficiente a svilupparsi, in un determinato tempo.

(1) ABBA. — Sulla sorte riservata ad alcuni batteri patogeni nel vaccino jenneriano — Congresso Naz. di Igiene — Torino 1898.

Data la tubercolosi dei genitori, o di un solo, viene la domanda subito: se sia necessariamente trasmissibile; se non sia costante la trasmissibilità alla prole; quando e in quali condizioni si verifichi. Se infine la tubercolosi sia ereditaria nel senso stretto della parola, o piuttosto un contagio trasmesso colla convivenza (eredo-contagio).

Alla prima si può rispondere, che vi sono casi dimostrativi di tubercolosi materna anche avanzata, con prole senza apparenze tubercolotiche, non solo, ma senza fatti tubercolari apprezzabili per un lungo corso. Di questi esempi, parecchi anche io ho potuto constatarne. Non si può escludere la possibilità, che germi tubercolari possano esistere in un organismo inerti, e quindi non virulenti, per l'individuo che li alberga, e perciò non determinare in esso uno stato di malattia, nel senso ordinario, annesso ad un processo morboso. Se si facessero delle osservazioni in persone sane, accidentali se non abituali, si potrebbero trovare dei bacilli tubercolari, i quali per le condizioni di resistenza organica, o per altre ragioni, non trovano il terreno adatto alla loro cultura. L'esperienza di Cornet, che malgrado tutte le precauzioni, nell'esaminare la polvere di un ambiente carico di germi tubercolari, trovò i bacilli nel muco nasale, insegna che molte volte possono giungere essi nell'uomo, senza produrre fatti morbosi. Se poi si guardano le persone che assistono tanti malati tisiici, rimanere immuni, parallelamente a tante altre, che ne risentono l'influenza deleteria, concludiamo facilmente, che il bacillo può anche entrare nell'organismo, e non attechire. Parimenti considerando, che con le volute precauzioni, l'infezione tubercolare ha molto minore seguito, veniamo ad un'altra illazione: il bacillo tubercolare per svilupparsi, dopo essere entrato nell'organismo umano, deve trovare le condizioni propizie al suo sviluppo nella deficiente resistenza organica, o nell'ingresso suo in quantità rilevante, capace alla sua riproduzione. Se questo risponde alla prima domanda posta, risponde in parte anche alla seconda che per essere trasmissibile, il contagio per eredità, è indispensabile, che nell'organismo fetale passi un numero di bacilli relativamente rilevante, altrimenti con molta probabilità, esso viene vinto dall'azione fagocitaria, o dalle altre azioni organiche, depurative degli elementi eterogenei circolanti nell'organismo.



Il conforto a questo modo di vedere, si ha nel constatare la madre come fattore prevalente in confronto al padre, della trasmissione della tubercolosi ai figli.

Oltracciò nulla ripugna ad ammettere, come possibile, e come probabile, che il contagio giunga ai figli, per il contatto consecutivo del figlio non distintamente tubercoloso, col genitore malato, come oggi si inclina a credere.

Non sono da escludere, ma da ritenere certi questi modi di trasmissione. Il bambino di un genitore tubercoloso può nascere coi segni più o meno manifesti della tubercolosi congenita. Per l'esiguità originaria dei bacilli e per la poca resistenza organica, quelli che si introducono in prosiegua, portano la precocità della tubercolosi infantile.

La presenza del bacillo senza manifestazioni apparenti, si potè constatare in feti di madre tistica. Vi si trovò il bacillo nei capillari del fegato, nella milza e nei villi placentari. Con gli organi si potè fare delle inoculazioni nelle cavie, che ammalarono poi di tubercolosi (Birch-Hirschfeld, Aviragnet, Armanni).

A sua volta il bacillo tubercolare, penetrato che sia nell'organismo, può starvi senza svilupparsi, forse per un tempo anche molto lungo. Io ho ragione di credere per giunta, che il bacillo si trovi anche con molto maggiore frequenza, di quello che ordinariamente sia opinione. È esso pronto o meno, a proliferare in modo da produrre lesioni particolari proprie della tubercolosi, appena le condizioni diventino favorevoli alla sua cultura, nell'economia di chi lo ospita. Senza la difesa sufficiente dell'azione organica microbicide ed antitossica, il bacillo in un dato momento si sviluppa.

Se il bacillo tubercolare può, non determinare lesioni, una volta entrato nell'organismo, invece assai di frequente si sviluppa e resta limitato in piccolissime provincie. Inavvertito, quando non venga alterata la funzione dell'organo colpito dal focolaio tubercolare, le lesioni poi trovansi alle autopsie negli individui decessi per altra causa, diversa dalla tubercolosi. Valga quanto fu riferito dal Prof. Foà sulla frequenza del riscontro delle lesioni tubercolari, che troverebbe conferma in quanto mi fu dato osservare, in cinque anni di pratica della

sala anatomo-patologica dell'ospedale maggiore di Milano. Non ho i dati statistici di quel periodo trascorso, ma l'impressione formatasi e mantenutasi, fu quella di trovare, specialmente, nei cadaveri dei giovani, lesioni tubercolari frequentissime. Certamente in più della metà delle autopsie, e spesso senza che in vita, corrispondessero disturbi funzionali, o fatti obbiettivi morbosi rilevati. Qualora poi si praticassero le sezioni cadaveriche, molto più minutamente, di quanto è possibile in via ordinaria, la tubercolosi apparirebbe ben più frequente del riscontro attuale, e specialmente nelle vertebre, sede prediletta delle culture bacillari, e corrispondenti lesioni tubercolari. Non mi meraviglio se Boudet, Guillot, Beau hanno riscontrato lesioni tubercolari, e di preferenza all'apice polmonare, nell'80 per cento dei morti dopo i 16 anni.

Le lesioni tubercolari circoscritte e residenti in località tali da non essere di ostacolo al regolare funzionamento di un organo, insegnano molto al medico. Prima di tutto dimostrano, che una tubercolosi può limitarsi senza danno dell'organismo; secondariamente, che l'infezione è assai frequente, e nella maggior parte dei casi, non dà conseguenze rilevanti; in terzo luogo che la tubercolosi può guarire. Sopra questa possibilità la pratica anatomo-patologica si è affermata già da lungo tempo. Finalmente la presenza delle lesioni tubercolari piccole, e senza disturbi, rappresentano un pericolo costante, che l'infezione da locale, diventi generale. Così le insorgenze di una tubercolosi miliare acuta, e quella di una tisi, detta galoppante, hanno spesso la loro causa prossima, nei focolai tubercolari silenti ed inosservati.

Basta notare l'osservazione positiva della virulenza del contenuto dei focolai tubercolari, apparentemente guariti, per stabilire le possibilità, e la presuntiva frequenza, che la lesione circoscritta, sia causa eventuale dell'infezione acuta e della tisi. A questa evenienza contribuisce quel qualunque fattore, che affievolisce la resistenza organica. Quindi le malattie acquisite, la vita disagiata, l'ambiente in genere, poco congruo all'esercizio della vita, sono tutte circostanze capaci di favorire la diffusione dell'infezione, esistente già allo stato latente.

Le malattie tutte naturalmente, a secondo della loro na-



tura, indeboliscono l'organismo e di conseguenza la vigoria dell'attività cellulare. Non tutte però agiscono ad un grado medesimo, ed al medesimo modo. A seconda della loro natura, della loro gravità, e della loro durata, rispettivamente alle condizioni generali, o particolari dell'organismo, si possono avere effetti assolutamente diversi, in ordine alla diffusione dell'infezione tubercolare, da un piccolo focolaio preesistente.

Di pari passo alle malattie, si annoverano le abitudini non solo, ma le condizioni differenti della vita, riguardo alle località di abitazione, alla professione, alle abitudini acquisite, a tutto un cumulo di circostanze molteplici create per necessità o per trascuratezza, o per cattiva interpretazione dei bisogni fisiologici. Il desiderio di godere sfrutta non di rado, la vita e fa prevaricare l'uomo, tendente per natura sua al piacere.

Lungo sarebbe il pellegrinaggio attraverso le vie non sempre facili per giungere vantaggiosamente a riconoscere il coefficiente delle diverse cause nello sviluppo della tubercolosi. Dobbiamo per amore di brevità restringere la rassegna alle principali cause senza analizzarle.

Quanto all'abitazione, valgono tutti gli elementi relativi alla situazione della casa, e all'ambiente interno. La salubrità esterna dovrebbe andare parallela alla salubrità interna. Favorirà lo sviluppo della tubercolosi, e della tisi in ispecie, la mancanza di aria libera necessaria, la poca luce, il non sufficiente riparo alle vicissitudini atmosferiche massime del vento, che solleva col pulviscolo molti germi tubercolari. Anche il freddo per le persone deboli è causa morbigena molto saliente.

Nel numero è da contare, la poca pulizia dei locali, l'aria poco cambiata, da altri già respirata, l'agglomeramento della popolazione sia nelle singole abitazioni, come negli opifici, nelle caserme, negli asili, nelle famiglie anche di religiosi. Questi, specialmente oggi, colle loro risorse tanto ridotte, non si permettono nè i luoghi di elezione per le loro case, nè la vita tranquilla ordinaria del chiostro, agitata dalle fatiche di un più attivo apostolato.

I ricoveri dei pazzi, e soprattutto le prigioni, sono fondachi dell'infezione tubercolare. Ivi le regole di pulizia igienica difficilmente vi sono osservate. La promiscuità degli individui, fra

i quali molti già tubercolosi, mantiene il fuoco dell'infezione e ne alimenta la sua fiamma distruttrice.

In quanto ad ubicazione, dovunque la tisi si riscontra in tutti i climi, e a tutte le altezze atmosferiche. Essa domina massimamente là dove la vita soffre grave disagio, dato da molti fattori. Le cattive abitudini, soprattutto, preparano il terreno favorevole alla tisi. Esse esauriscono tosto o tardi l'individuo, e lo espongono al bersaglio dei germi morbigeni.

Qualora poi alle condizioni tristi dell'ambiente, si uniscano quelle di un lavoro piuttosto forzato anzichè sotto la guida della volontà operosa, ed insieme a ciò una cattiva od insufficiente alimentazione le cause tisiogene crescono in geometrica proporzione. Nelle popolazioni povere costrette ad un meschino alloggio, agglomerate non solo nelle case, ma anche negli stabilimenti, il contingente dei tisici è enorme. Parimenti succede nei collegi ecc. quando un tubercoloso semina e propaga largamente il male alla comunità.

Se l'ambiente operaio è teatro desolante della tubercolosi, non ne va esente però nemmeno il ricco. Questi, a parte l'eredità quale elemento tubercoligeno, porta seco il retaggio della sua vita, non sempre modello. « È bene, — soggiunse il De Giovanni nella sua conferenza tenuta a Milano il 12 novembre 1899 — che la vita viziosa, causa frequente di tisi, sia combattuta strenuamente e senza tregua ». Il vizio è la via verso il fallimento della salute. Col vizio si consuma non solo le rendite della propria vita, ma il capitale si intacca. Colla diminuzione successiva della quota reddituaria, non regolandosi la partita, non cambiando l'assetto finanziario organico, si precipita la liquidazione. Ecco la falsariga di quanto succede in chi fa abuso della propria vita. Il sciupio della vita animale dispone alla tisi, pronta sempre ad attechire in tutte le persone deboli, od indebolite per qualsiasi ragione. Pertanto molte condizioni possono stabilirsi, per cause diverse favorevoli alla tubercolizzazione dell'uomo. Basta il più delle volte, che sia scossa la salute, e sia immiserito l'organismo. Si hanno dei tipi delicati di individui, i quali diventano più degli altri candidati della tisi, ed acquistano, quando non lo abbiano avuto per eredità, un abito speciale, di cui anche oggi giorno, si fa oggetto di studio.



L'età dai 15 ai 45 anni è la preferita per la tisi. Anche le età minori non sono meno colpite dalla tubercolosi, sotto forme meningee, intestinali, peritoneali a non dire delle ghiandole linfatiche, e delle ossa.

Il sesso non presenta differenze, e se qualcuno crede la tubercolosi più frequente nelle donne, non deve solamente attribuirsi la causa alle vicende della vita sessuale femminile, ma devesi tenere conto delle abitudini donnesche casalinghe. Più degli uomini, le donne sono in contatto con pulviscolo talvolta impregnato di germi tubercolari, sollevantisi colla polvere delle camere.

Quanto alle malattie, quelle che intaccano gli organi respiratori, più delle altre, preparano il terreno all'infezione tubercolare, sebbene non tutte allo stesso modo, ed allo stesso grado. Il morbillo, l'influenza, la pertosse, non che il vaiolo, favoriscono più delle altre, la tubercolosi. Alcune sono state ritenute antagoniste, fra le quali principalmente la malaria. Nei siti dove questa domina, infatti si vede forse una minore frequenza. Probabilmente non è estranea l'umidità dell'ambiente, che toglie molto del pericolo del pulviscolo. Quanto ad altre malattie, molto maggiori sono le contestazioni, certo la tubercolosi è rarissima nell'enfisema polmonare.

L'ingestione continuata di certe sostanze, poco congrue all'economia animale dell'uomo, determina uno stato di avvelenamento, in rapporto alla quantità, alla qualità e alla tolleranza progressiva delle persone, e in rapporto alle condizioni degli organi eliminatori dei prodotti tossici. A ragione fu accusato l'alcool, di produrre nell'organismo una condizione, atta allo sviluppo della tubercolosi, massime delle vie respiratorie, e meno delle vie digerenti.

In genere vale la regola che l'alimentazione difettosa, per qualità o quantità stabilisce gradatamente uno stato di debolezza organica, con tutte le conseguenze relative. Ad essa segue una maggiore morbilità, in parte dipendente dalle lesioni portate dalle sostanze tossiche circolanti nella linfa e nel sangue, ed in parte dovuta alla maggiore fragilità, davanti agli insulti delle influenze morbigene.

Alcune sostanze furono incriminate, quali fattori di tuber-

colosi. L'alimentazione vegetale per taluni sarebbe causa della tubercolosi, perchè scarsa di sodio e ricca di potassio. Ciò favorirebbe lo sviluppo microbico. Si è detto che contribuisce anche il difetto dei grassi, ma nulla è ancora assicurato in proposito.

Quanto alle professioni, i fornaciai di calce sembrerebbero immuni dalla tisi (Halter). Per ciò venne l'idea curativa delle inalazioni di aria riscaldata, pur troppo con risultati negativi, parimenti a quelle delle inalazioni di acido fluoridrico. Questa applicazione venne appunto dall'osservazione, di alcuni lavoratori incisori sul vetro obbligati professionalmente all'inspirazione di vapori fluoridrici, pochissimi colpiti dalla tisi.

Tra la tubercolosi e la scrofola hanvi dei rapporti molto stretti di somiglianza, per non dire di identità. Se dovessi leggere nel libro della mia personale esperienza, dovrei emettere un concetto, frutto ormai di una convinzione profonda, prodotta e convalidata da oltre un ventennio di pratica medica.

La scrofola rappresenta il deposito di colonie bacillari sparse, prevalentemente nelle ghiandole linfatiche. Quivi localizzati i fatti tubercolari, meno facilmente danno infezioni generali. Il lavoro delle cellule linfatiche distrugge gli elementi infettivi, ragione per la quale, le forme di tubercolosi non sono tanto frequenti e solo facilitate dall'insorgenza di fatti morbosi deterioranti lo stato fisiologico degli elementi costitutivi i tessuti dell'organismo. Nulla poi ripugna ad ammettere che gli elementi cellulari microbicidi, o i succhi organici antitossici nella loro e rispettiva azione singola, non divengano col progresso del tempo, sempre più attivi in questa funzione fisiologica, così da impedire gli effetti nocivi del bacillo, nel suo sviluppo, e delle tossine che produce.

Quando un organo è obbligato ad una maggiore attività, esso si ipertrofizza, per sopperire ai nuovi bisogni con un maggiore lavoro fisiologico. È una legge fuori di discussione confermata, se si vuole, dal fatto opposto dell'atrofia lenta, per quanto debole, ma progressiva di un organo condannato all'innattività. Or bene, dato che alle ghiandole linfatiche soprattutto, degli scrofolosi spetta questo maggiore ufficio depurativo, si può spiegare la scarsità dei casi, però assai relativa, di tubercolosi generale, negli individui, già affetti da scrofola. Delle



meningiti o delle granulie in genere, ed in una parola delle tubercolosi generalizzate, ed anche polmonari, ne succedono numerose negli scrofolosi. Ciò non ostante da taluni vuolsi ammettere, che proprio tra tubercolosi e scrofolosi non vi sia quella identità stabilita dall'anatomia patologica, dopo aver constatato nelle diverse affezioni, così dette scrofolose, il bacillo tubercolare.

Si giunge bensì a credere, la scrofolosi una diatesi, una condizione di alterata nutrizione che conduce alla tubercolosi, e la si chiama anzi il terreno classico di tale malattia.

Se nella scrofolosi, e nel suo grado più attenuato, il linfismo, non si vede tanto frequentemente la tubercolosi, come taluni asseriscono, e per questo dubitano e contestano l'identità della lesione, è altresì incontestabile, che le meningiti tubercolari, le tubercolosi entero-peritoneali (adeno-mesenteriti) sono frequentissime nei bambini scrofolosi o linfatici. Oltracciò io credo eccezionale, vedere forme acute di tubercolosi generalizzata in soggetti senza i caratteri almeno del linfismo. Si dice: i soggetti scrofolosi, più dei linfatici, presentano facilmente delle soluzioni di continuo alla pelle, o alle mucose (erosioni specie delle nari, dermatosi transitorie, come i geloni, ingrossamenti ghiandolari, lupus, congiuntiviti, pustole corneali). Per queste vi entra il germe infettivo a contaminare l'organismo, quindi trattasi più facilmente di infezioni acquisite, che non di forme originarie.

L'obiezione è forte, ma non esauriente. Bisognerebbe dimostrare, che nei soggetti scrofolosi, con manifestazioni tubercolari, dopo quelle cutanee e delle mucose non si avessero avuto bacilli nel loro organismo. Ammesso pure che le lesioni mucosocutanee degli individui linfatici, e sopra tutto degli scrofolosi, servano di porta di entrata del virus tubercolare, non si esclude la precedenza del bacillo, albergato se non commensale innocuo, almeno non virulento, in virtù delle azioni fagocitarie e antitossiche dell'organismo.

Tale concetto dottrinale, però in attesa di fatti dimostrativi diretti, ha il suo valore. Esso conduce ad un'altra ipotesi probabile assai. Al bacillo tubercolare, per essere atto al suo sviluppo nell'organismo, oltre varcare i sistemi di difesa forniti

dagli epiteli, dai mezzi fisici ordinari, dalla pressione sanguigna, dal secreto glandulare, occorre la predisposizione individuale, data dalla minore resistenza accidentale od acquisita, degli elementi staminali. È necessario, che il bacillo entri in quantità sufficiente per proliferare (virulenza) e quindi determinare lesioni più o meno sensibili, altrimenti, o può rimanere inerte, od anche distrutto, come avviene abbastanza di frequente, in chi abbia una immunità contro l'invasione della tubercolosi, al pari forse, o più che non per le altre infezioni, fatto notissimo fino dalla remota antichità.

Oltracciò un altro insegnamento probabile scaturisce, cioè dell'immunizzazione contro la tubercolosi. L'immissione di piccole quantità di bacilli esercitano forse un'azione dinamogenica microbica nell'organismo, che aumenta progressivamente con l'esercizio progressivo della funzione. Tale proprietà organica, secondo taluni, sarebbe trasmissibile, per eredità costituendo la refrattarietà dei figli, a determinate infezioni. Parallelamente si osserverebbe la predisposizione di certi individui e di certe razze a certe determinate infezioni, sia che si esaurisca il mezzo di cultura, sia che si determini minore vigoria nelle azioni avversarie, all'invasione delle infezioni.

Il fatto sarebbe appoggiato dall'osservazione stessa, del modo di diffusione del contagio tubercolare. Mentre si vedono molti individui ed in modo particolare, medici ed infermieri soccombere di tisi, altri, e fortunatamente la maggior parte, non risentono influenze di sorta. Non solo: si osservano in talune persone, fenomeni certi tubercolari, che magari pongono a repentaglio seriamente l'esistenza. Ebbene non di raro costoro finiscono per guarire e per restare immuni in prosieguo, anche dovendo trovarsi, allo stesso modo, in contatto con tisici. Nei medici stessi ed anco negli infermieri questi esempi abbondano, ed io pure ne ho constatato. Ormai il lungo periodo più che decennale di taluni, senza recidiva, e con pieno benessere degli individui, assicurano e della guarigione e dell'acquisita immunità.

Marfan aveva osservato che sopra 242 malati di adeniti scrofolose perfettamente guariti, solo 27 divennero tisici, e 215 rimasero immuni. Per quanto sia possibile di obbiezioni, come tutte le



statistiche certamente, ha il suo valore in rapporto all'acquisto possibile dell'immunità contro la tubercolosi generalizzata e contro la tisi, oltre a quello notorio che le lesioni scrofolose, leghasi tubercolari, guariscono con una certa facilità, e che la guarigione non è solamente apparente, ma reale.

D'altra parte se taluno contrappone altre statistiche per combattere il concetto, bisogna domandarsi, se le adeniti caseose, sieno o meno effettivamente guarite. La materia caseosa, in qualunque punto dell'organismo, dato il grado sufficiente di fluidità, può essere messa in circolo e determinare altri focolai tubercolari, come la tisi, oppure diffondersi e determinare la tubercolosi miliare generalizzata. Una volta ottenuta la guarigione, questo invece non deve avvenire.

Gli studi sperimentali di immunizzazione colla vaccinazione, sono ancora contraddittori, e nelle loro incertezze, nè appoggiano nè proprio combattono l'idea dell'immunizzazione; la quale sembrami doversi necessariamente ammettere. Alcuni fatti clinici ne confermerebbero la possibilità contro i risultati negativi delle vaccinazioni, in ogni modo tentate.

L'immunità acquisita accettata nel senso precedentemente espresso, cioè di una capacità funzionale maggiore ed in continuo aumento, assunta dalle cellule per la lotta contro le piccole invasioni bacillari, rimane intatta tanto se le vaccinazioni sieno positive, quanto se sieno negative. Lascia bensì impregiudicata l'idea dell'immunità perpetua. Essa non è necessaria e dimostra piuttosto, che il bacillo tubercolare, anche presuntivamente introdotto, in quantità spesso virulenta, non attechisce più nell'organismo in modo da determinare alterazioni morbose nello stretto senso della parola.

D.<sup>r</sup> GIUSEPPE CATTANI.

*Medico Primario dell' Ospedale Maggiore di Milano.*

## I MODERNI PROCESSI FOTOMECCANICI D'INCISIONE

---

Nessuno dei miei lettori ignorerà il comune processo col quale si ottengono le fotografie. Oggi se non si è dilettanti di fotografia, si hanno sempre degli amici che se ne occupano con passione, e tanto vale per avere nozioni su lastre, pellicole, sviluppi, fissaggi, etc.

Ma non tutti probabilmente conoscono la maniera di ottenere colla fotografia quei *cliché* per mezzo dei quali si può stampare, col torchio del tipografo, un numero qualunque di incisioni, mirabili per verità e per finezza, tanto da fare abbandonare le storiche acqueforti, e le incisioni su legno, destinate ora per lavori artistici e di lusso. Eppure niente di più semplice: il bitume di Giudea è naturalmente solubile nell'essenza di trementina, ma se esso, ridotto in istrato sottile, si espone alla luce, diventa insolubile in questa sostanza. Esso inoltre non viene attaccato dagli acidi.

Prendiamo ora il negativo di un disegno fatto a tratti, linee e punti più o meno fitti, di un disegno a penna per esempio. Sovrapponiamo questo negativo ad una lastra ben levigata e piana di zinco, preventivamente coperta di un sottile strato di bitume; esponiamo il tutto alla luce, la quale, passando liberamente attraverso agli spazi trasparenti, impressionerà il bitume sottostante che così diventa insolubile, mentre quello non impressionato conserverà la proprietà di sciogliersi nell'essenza di trementina. Sottoposta la lastra ad un bagno di questa sostanza, nel camerino oscuro, il bitume nelle parti non impressionate si scioglierà completamente, mentre le parti impressionate rimarranno intatte.

Facendo ora agire sulla lastra un acido, le parti nude verranno corrose, e quelle coperte col bitume rispettate, e così otterremo il *cliché* desiderato per stampare il nostro disegno.

Finchè però si ha da fare con un disegno a tratti, a linee e a punti, in cui la gradazione è data dal crescente affittimento dei tratti e dal loro ingrossamento, le cose vanno bene come ho indicato, perchè tra linea e linea è uno spazio trasparente e la luce ha potere secondo la grandezza di esso, sul bitume.



Ma trattandosi per esempio di un disegno ad acquarello, le ombre e le sfumature sono date dal velo più o meno denso del colore, che lascia vedere per trasparenza più o meno la carta sottostante. Da un negativo ottenuto con questo disegno, non si possono avere sulla forma bituminata che ombre fitte e chiari, senza possibilità di gradazione, perchè sia uno spazio semitrasparente che uno opaco non hanno azione sul bitume.

Si trovò un mezzo per rimediare a questo inconveniente ricorrendo alla *reticolatura* ossia interponendo una rete (1) fra l'obbiettivo dell'apparecchio fotografico e la lastra sensibile. Mercè l'uso delle reti si ottiene il disegno sulla lastra di zinco riprodotto a puntini, i quali risultano più grossi e quindi più vicini fra loro, nelle parti corrispondenti ai bianchi della negativa, meno grossi e meno vicini nelle parti corrispondenti alle mezze tinte, più piccoli e più radi nelle parti opache, offrendo tutte le gradazioni di chiari e di scuri, che si osservano nel disegno da riprodursi.

La lastra di zinco in seguito è sottoposta al bagno di essenza di trementina, e poi, mercè operazioni delicate e qualche volta minuziose, delle quali non possiamo qui intrattenerci, all'azione degli acidi che lasceranno in rilievo i numerosi punti di cui è composto il disegno e che costituiscono la parte stampante.

Però la eliografia (ossia arte d'incidere per mezzo del sole) non si è arrestata qui, ed ha domandato anche al sole il mezzo di riprodurre le immagini degli oggetti coi loro colori. La soluzione della questione scaturisce naturale dalle seguenti considerazioni:

1. Con tre colori convenientemente scelti si può arrivare a riprodurre un soggetto policromo; il giallo, il rosso, l'azzurro costituiscono appunto la terna da cui si trae il miglior partito nelle stampe a colori, dalla loro mescolanza o sovrapposizione risultano tutti gli altri; gli scuri si ottengono dalla sovrapposizione di tutti e tre in forte grado.

2. L'industria moderna fabbrica delle lastre fotografiche

(1) Queste reti che contegono fino a 80 linee per centimetro, possono essere ottenute riproducendo colla fotografia, molto impicciolita, una rete metallica.

sensibili al giallo ed al verde od al giallo ed al rosso. Sono le lastre ortocromatiche; le lastre ordinarie invece non si lasciano impressionare da questi colori.

3. I corpi trasparenti non sempre, come avviene negli ordinari vetri da finestra, lasciano passare tutti o quasi tutti i colori, ma alcuni, e ne arrestano altri. Un vetro rosso lascia passare appunto le radiazioni rosse, onde apparirebbe nero, visto attraverso di esso, qualunque corpo incapace di diffondere raggi rossi (1), mentre appariranno più o meno rossi i corpi che presentino colori nei quali entri come componente il rosso.

Si comprende ora come sia possibile ottenere di un medesimo soggetto tre *cliché*, uno per la stampa del giallo e dei derivati del giallo, un altro per quella del rosso e dei derivati del rosso, un terzo per quella dell'azzurro e dei derivati dell'azzurro.

Difatti per mezzo di un negativo in cui per esempio le parti gialle sieno trasparenti, ricorrendo all'uso del reticolo di cui abbiamo fatto parola, si ottiene appunto il *cliché* per il giallo; e così per il rosso e per l'azzurro.

Per avere questi negativi si ricorre a un metodo indiretto: il negativo del *cliché* pel giallo è fornito da una semplice lastra ordinaria; questa, come si è detto, non è sensibile che alle radiazioni bianche, azzurre, violette e porporine. Sono queste radiazioni che impressioneranno più o meno energicamente la pellicola sensibile, sulla quale rimarranno degli spazi molto meno opachi corrispondenti alle radiazioni gialle, verdi e rosse ovvero agli scuri. Queste parti più traslucide produrranno sul *cliché* la superficie stampante, nella quale i puntini saranno più addensati nelle parti corrispondenti al giallo, al rosso, al verde ed al nero, e radi nelle parti corrispondenti al bianco, all'azzurro, al violetto ed al porporino.

Per il rosso bisogna ricorrere ad una lastra sensibile al giallo ed al verde, usando inoltre un diaframma giallo per moderare (e non sopprimere) l'azione delle radiazioni azzurre e violette. Le radiazioni gialle e verdi produrranno l'azione mas-

(1) È noto che il nero non è colore, ma appare tale un corpo che non diffonda un colore qualsiasi, mentre il bianco nasce dalla diffusione in egual grado di tutti o di alcuni colori (complementari) dello spettro solare.





THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS





THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS





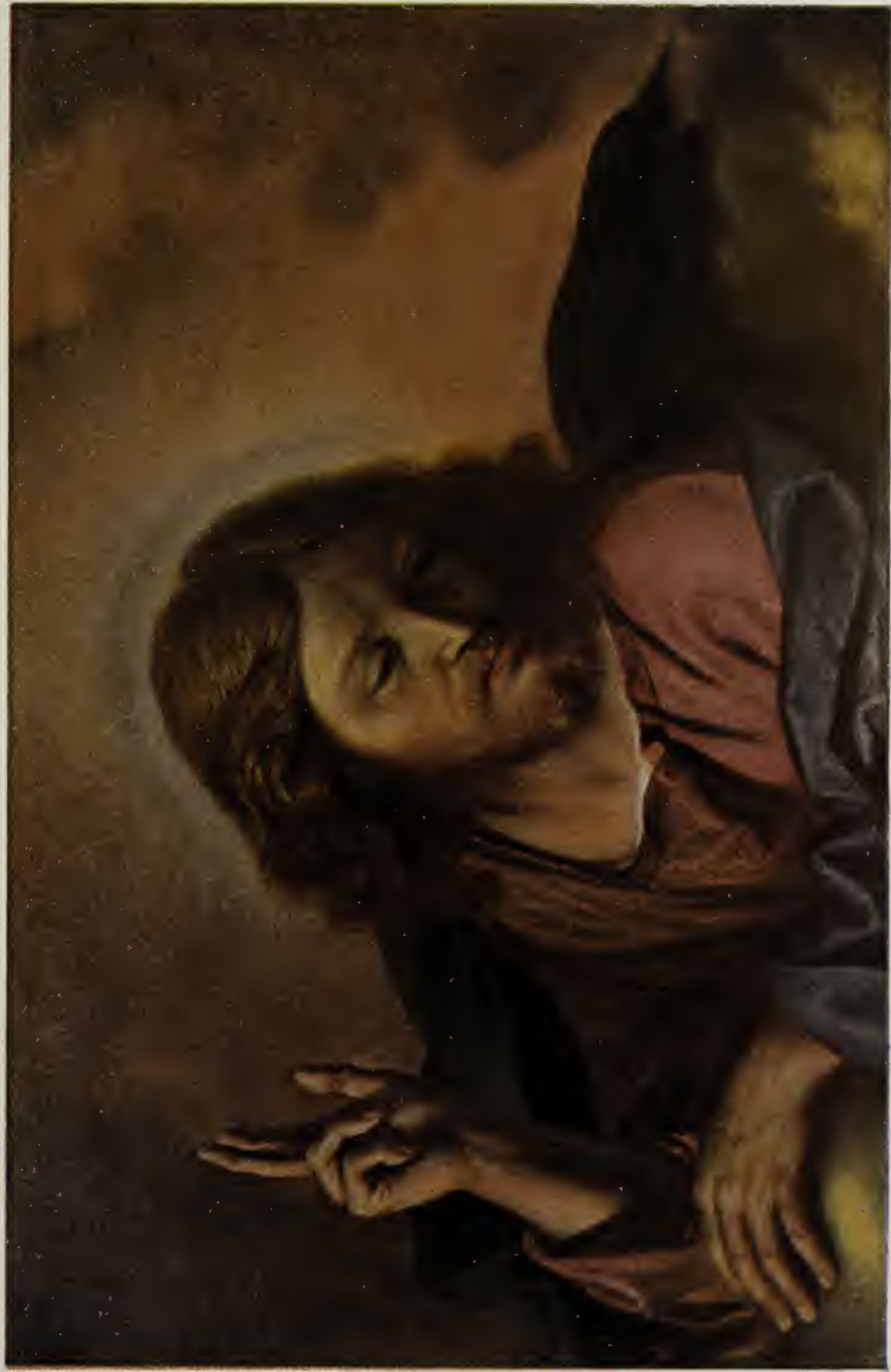
THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS





THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS





GIALLO ROSSO E BLEU - N. 5.





sima, le azzurre, le bianche e le violette agiranno con minore intensità, ed infine le rosse ed il nero non impressioneranno la lastra sensibile. Ne risulterà una lastra stampante nella quale le parti corrispondenti ai rossi o ai neri produrranno l'intensità massima, che sarà minore nel bianco, nell'azzurro e nei suoi derivati, e nulla nei gialli e verdi.

Infine per l'azzurro ed il violetto si userà una lastra ortocromatica sensibile al rosso ed al giallo, impiegando un diaframma rosso-aranciato capace di arrestare tutte le radiazioni azzurre, violette e porpora. In questo caso i gialli, i rossi ed i bianchi impressioneranno fortemente la lastra, mentre l'azione dei verdi sarà minore e quella degli azzurri e dei neri nulla. Le trasparenze del negativo corrisponderanno dunque agli azzurri ed ai verdi; ecco perchè il *cliché* che se ne otterrà sarà quello degli azzurri.

Le belle tavole che ornano questo mio modesto scritto, sono dovute allo stabilimento Alfieri-Lacroix e riproducono un pregevole quadro (d'ignoto autore) esistente nel Seminario di Pavia. Le prime tre riproducono i tre colori separatamente, la 4<sup>a</sup> risulta dalla sovrapposizione della 2<sup>a</sup> sulla 1<sup>a</sup>, e finalmente la 5<sup>a</sup> dalla sovrapposizione della 3<sup>a</sup> sulla 4<sup>a</sup>.

È inutile che mi diffonda in molti dettagli per mostrare che appunto in questa bella *tricromia* o incisione a tre colori, le cose vanno perfettamente come ho detto: i lettori potranno fare da loro dei confronti e delle osservazioni istruttive: si vede fra l'altro come il verde risulti dalla sovrapposizione dell'azzurro sul giallo, gli scuri dalla intensa sovrapposizione dei tre colori, ed i chiari dalla mancanza di essi.

Ecco come colla fotografia si arriva ad eseguire, ma con maggiore esattezza e fedeltà, il lavoro paziente e difficile che fa il cromista, quando disegna e dipinge sopra la pietra i diversi *monocromi* (1), destinati alla formazione di una cromolitografia, ed ecco come il sole, fonte perenne di vita e di benessere, diventa anche fonte di godimenti artistici.

Licata, Febbraio 1900.

Prof. FILIPPO RE.

(1) Così si chiamano i *cliché* che servono per la stampa di un solo colore.

## LA TEORIA ELETTROMAGNETICA DELLA LUCE

e le recenti ricerche sperimentali ad essa relative.

---

Dopo che il Coulomb ebbe determinata la legge delle azioni elettriche e magnetiche, il Cavendish fondò lo studio matematico dell'elettricità, e Laplace, Lagrangia e Poisson lo continuarono. Tutti questi grandi però ammettevano fra i corpi elettrizzati un'azione diretta a distanza. Al Faraday questa ipotesi ripugnava, onde fece intervenire la considerazione del mezzo isolante. Il fatto che principalmente condusse il grande fisico inglese a questo modo di vedere fu la variazione che subisce l'energia di un sistema di corpi elettrizzati quando si cambia il dielettrico. Secondo il nuovo modo di concepire i fenomeni elettrici, l'energia risiedeva, non nei conduttori, ma nel dielettrico circostante; il conduttore serviva soltanto di guida, di limite all'elettricità. In queste idee del Faraday sta il fondamento di quel grandioso edificio che si deve al Maxwell e che è oggetto del presente articolo.

Il Maxwell, dopo aver attentamente studiata la celebre opera del Faraday « *Experimental rechearches on electricity and magnetism* », la tradusse in linguaggio matematico e ne seppe dedurre un sistema oltremodo fecondo di principî e di equazioni che espose nel suo classico trattato di elettricità e magnetismo. In questa grande opera, l'autore si propose di descrivere i più importanti fenomeni elettrici e magnetici, di mostrare come si possano sottoporre a misura e di cercare le relazioni matematiche che esistono fra le quantità misurate. Ottenuti così i dati per una teoria matematica dell'elettricità e del magnetismo, la formulò e cercò i rapporti esistenti fra le relazioni fondamentali di questa teoria e le relazioni fondamentali della Dinamica. Potè per tal modo provare che ogni fenomeno elettromagnetico dipende da un'azione puramente dinamica, porre in relazione i fenomeni elettromagnetici coi fe-



nomeni luminosi, e giungere alla conclusione che la luce è un fenomeno elettromagnetico. Le basi della teoria del Maxwell sono le seguenti ipotesi:

L'energia elettrica risiede nel mezzo dielettrico e vi è distribuita in ogni punto per modo tale che vi determina uno stato di tensione elastica secondo le linee di forza e di pressione in direzione perpendicolare ad esse. Questa tensione è determinata da ciò che il Maxwell chiama spostamento elettrico. Questo spostamento è un movimento di elettricità come nelle correnti di conduzione. Esistono dunque delle correnti di spostamento che hanno sede nei dielettrici, e la differenza fra queste correnti e le ordinarie correnti di conduzione, dipende dal diverso modo di comportarsi dei dielettrici e dei conduttori rispetto al moto dell'elettricità. Nei dielettrici, questa incontra una resistenza elastica; mentre che nei conduttori si trova di fronte ad una resistenza vischiosa. La resistenza elastica dei primi va gradatamente crescendo onde si stabilisce presto una condizione di equilibrio. La resistenza vischiosa dei secondi permette invece all'elettricità un moto continuo per tutta la durata della forza elettromotrice. E chiaro che col concetto dello spostamento non esistono altro che correnti chiuse: ogni corrente aperta, nel senso ordinario della locuzione, vien chiusa da una corrente di spostamento.

Per la natura stessa delle due specie di correnti considerate dal Maxwell, il lavoro speso per produrre una di esse (corr. di spostamento) può venir restituito integralmente; mentre che quello speso per produrre l'altra (corr. di conduzione), si trasforma per gran parte in calore. Ne segue dunque, che se è lecito rappresentare le componenti della corrente ordinaria con relazioni di proporzionalità fra esse e le componenti della forza elettrica, non è permesso di servirsi di un'analogia rappresentazione per le componenti della corrente di spostamento, perchè una tal rappresentazione implicherebbe uno svolgersi di calore a spese del lavoro consumato per produrle.

È peraltro da notare che nulla si oppone ad una relazione di proporzionalità fra le componenti della corrente di spostamento e le derivate rispetto al tempo delle componenti della forza.

Si potranno dunque porre le seguenti eguaglianze:

$$u = \lambda X \quad , \quad v = \lambda Y \quad , \quad w = \lambda Z$$

$$f = k \frac{dX}{dt} \quad , \quad g = k \frac{dY}{dt} \quad , \quad h = k \frac{dZ}{dt}$$

ove  $u, v, w$  rappresentano le componenti della corrente di conduzione;  $f, g, h$  quella della corrente di spostamento;  $X, Y, Z$  le componenti della forza elettrica;  $\lambda$  e  $k$  coefficienti di proporzionalità che risultano uguali, l'uno alla conduttività specifica e l'altro ad  $\frac{\varepsilon}{4\pi}$ , essendo  $\varepsilon$  il potere induttore specifico del mezzo. Qui tutto si intende misurato nel sistema assoluto elettrostatico.

Quanto all'energia elettrica e magnetica, il Maxwell ritiene che essa possa esser rappresentata rispettivamente dalle relazioni:

$$E = \int \frac{\varepsilon}{8\pi} (X^2 + Y^2 + Z^2) d\tau$$

$$H = \int \frac{\mu}{8\pi} (L^2 + M^2 + N^2) d\tau$$

E l'energia totale da:

$$E_t = \int \frac{\varepsilon}{8\pi} (X^2 + Y^2 + Z^2) d\tau + \int \frac{\mu}{8\pi} (L^2 + M^2 + N^2) d\tau$$

— Il Maxwell nella sua grande opera riesce tutt'altro che chiaro, onde noi seguiremo i lavori dell'Hertz che, pur avendo molto di originale, si possono ritenere una volgarizzazione delle idee del Maxwell.

Hertz prese a studiare l'opera del Maxwell e ne concluse



che la teoria di lui si riduce al sistema delle sue equazioni ed all'insieme delle ipotesi che queste implicano.

Che l'essenziale del lavoro Maxwell non stia nel modo di rappresentazione concreta che pretende figurare la realtà, lo dice lo stesso grande fisico nella prefazione alla prima edizione del suo trattato di elettricità e magnetismo. Si direbbe anzi, per l'uso che egli fa, ora dell'azione a distanza, ora dell'attività del mezzo, che ammettesse già il principio dimostrato poi dal Poincaré e relativo alla esistenza di una infinità di interpretazioni meccaniche per un fenomeno che si possa interpretare meccanicamente.

Ma Hertz semplificò le equazioni del Maxwell, e riuscì ad edificare una teoria che nella forma non differisce da quella del Maxwell pur essendo più accessibile e più omogenea.

Ammesso che la variazione dello spostamento elettrico col tempo, deve produrre effetti analoghi a quelli di una corrente elettrica circolante in un conduttore ed avere gli stessi effetti elettromagnetici e nascere anche sotto l'influenza di forze elettromotrici di induzione, così che un campo elettrico o magnetico è univocamente determinato quando è noto il valore della forza elettrica e della forza magnetica in ogni punto; pose pei corpi in quiete e dielettrici le relazioni seguenti:

$$\text{I} \left\{ \begin{array}{l} A_{\varepsilon} \frac{dX}{dt} = \frac{dM}{dz} - \frac{dN}{dy} \\ A_{\varepsilon} \frac{dY}{dt} = \frac{dN}{dx} - \frac{dL}{dz} \\ A_{\varepsilon} \frac{dZ}{dt} = \frac{dL}{dy} - \frac{dM}{dx} \end{array} \right. \quad \text{II} \left\{ \begin{array}{l} A_{\mu} \frac{dL}{dt} = \frac{dZ}{dy} - \frac{dY}{dz} \\ A_{\mu} \frac{dM}{dt} = \frac{dX}{dz} - \frac{dZ}{dx} \\ A_{\mu} \frac{dN}{dt} = \frac{dY}{dx} - \frac{dX}{dy} \end{array} \right.$$

nelle quali;  $A$  rappresenta l'inverso del rapporto  $v$  fra l'unità elettromagnetica di quantità di elettricità e l'unità elettrostatica;  $L, M, N$ , le componenti della forza magnetica e  $\mu$  la

permeabilità magnetica. Le  $I$  significano che la corrente di spostamento esercita le stesse azioni elettromagnetiche di una corrente ordinaria o di conduzione. Difatti, dividendo ambi i membri di ciascuna di esse per  $4\pi$ , si ha:

$$A \frac{\varepsilon}{4\pi} \frac{dX}{dt} = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{dM}{dz} - \frac{dN}{dy} \right)$$

$$A \frac{\varepsilon}{4\pi} \frac{dY}{dt} = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{dN}{dx} - \frac{dL}{dz} \right)$$

$$A \frac{\varepsilon}{4\pi} \frac{dZ}{dt} = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{dL}{dy} - \frac{dM}{dx} \right)$$

Ma i primi membri di queste relazioni, a meno del fattore costante  $A$ , rappresentano rispettivamente le componenti  $f, g, h$  delle correnti di spostamento. Cosicchè sarà:

$$A f = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{dM}{dz} - \frac{dN}{dy} \right)$$

$$A g = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{dN}{dx} - \frac{dL}{dz} \right)$$

$$A h = \frac{1}{4\pi} \left( \frac{dL}{dy} - \frac{dM}{dx} \right),$$

relazioni analoghe a quelle che legano le componenti dell'intensità di una corrente ordinaria alle componenti della forza magnetica.

In modo egualmente semplice si vedrebbe come le  $II$  significano che se vi è in un dielettrico variazione di campo magnetico, la forza elettromotrice di induzione così creata dà origine ad una corrente di spostamento.

— Pei corpi conduttori o semi-conduttori, varrebbero il sistema  $II$  ed il sistema:



$$I_1 \left\{ \begin{aligned} A_\varepsilon \frac{dX}{dt} &= \frac{dM}{dz} - \frac{dN}{dy} - 4\pi A u \\ A_\varepsilon \frac{dY}{dt} &= \frac{dN}{dx} - \frac{dL}{dz} - 4\pi A v \\ A_\varepsilon \frac{dZ}{dt} &= \frac{dL}{dy} - \frac{dM}{dx} - 4\pi A w \end{aligned} \right.$$

Queste equazioni che l'Hertz pone a fondamento della sua teoria si potrebbe d'altronde dedurre, mediante l'opportuna applicazione del principio della conservazione dell'energia, dal principio che l'integrale della forza elettrica lungo un circuito chiuso è uguale alla variazione del flusso di induzione magnetica che attraversa una superficie limitata dal circuito. Ne segue da ciò che la teoria di Hertz è in perfetto accordo col principio della conservazione dell'energia.

— Deriviamo rispetto a  $t$  la prima delle I:

$$A_\varepsilon \frac{d^2 X}{dt^2} = \frac{d^2 M}{dz dt} - \frac{d^2 N}{dy dt}$$

Deriviamo ora la seconda e la terza delle II rispettivamente rispetto a  $Z$  e ad  $Y$ :

$$A_\mu \frac{d^2 M}{dz dt} = \frac{d^2 X}{d^2 z} - \frac{d^2 Z}{dx dz}$$

$$A_\mu \frac{d^2 N}{dy dt} = \frac{d^2 Y}{dx dy} - \frac{d^2 X}{d^2 y}$$

Sottraggiamo membro a membro:

$$A_\mu \left( \frac{d^2 M}{dz dt} - \frac{d^2 N}{dy dt} \right) = \frac{d^2 X}{d^2 z} + \frac{d^2 X}{d^2 y} - \left( \frac{d^2 Y}{dx dy} + \frac{d^2 Z}{dx dz} \right)$$

Ma ponendo

$$\frac{d X}{d x} + \frac{d Y}{d y} + \frac{d Z}{d z} = 0,$$

il che equivale ad ammettere la propagazione delle forze elettriche in un mezzo non materiale, si ha:

$$\frac{d X}{d x} = - \left( \frac{d Y}{d y} + \frac{d Z}{d z} \right),$$

e derivando rispetto ad  $x$ :

$$\frac{d^2 X}{d^2 x} = - \left( \frac{d^2 Y}{d x d y} + \frac{d^2 Z}{d x d z} \right).$$

Cosicchè

$$A^2 \mu \left( \frac{d^2 M}{d z d t} - \frac{d^2 N}{d y d t} \right) = \nabla^2 X,$$

ossia:

$$\left. \begin{aligned} A^2 \mu \varepsilon \frac{d^2 X}{d^2 t} &= \nabla^2 X \\ \text{e similmente:} \\ A^2 \mu \varepsilon \frac{d^2 Y}{d^2 t} &= \nabla^2 Y \\ A^2 \mu \varepsilon \frac{d^2 Z}{d^2 t} &= \nabla^2 Z \end{aligned} \right\} \text{I'}$$

(NB. — Qui  $\nabla^2$  rappresenta la somma delle derivate seconde rispetto ad  $x$ , ad  $y$  ed a  $z$ ).

In modo analogo si dedurrebbe (ponendo si capisce  $\frac{d L}{d x} + \frac{d M}{d y} + \frac{d N}{d z} = 0$ , equazione equivalente all'ipotesi che le forze magnetiche si propagino attraverso ad un mezzo non materiale):



$$\left. \begin{aligned} A^2 \mu \varepsilon \frac{d^2 L}{d^2 t} &= \nabla^2 L \\ A^2 \mu \varepsilon \frac{d^2 M}{d^2 t} &= \nabla^2 M \\ A^2 \mu \varepsilon \frac{d^2 N}{d^2 t} &= \nabla^2 N \end{aligned} \right\} \text{II'}$$

Se poniamo

$$V = \frac{1}{A \sqrt{\mu \varepsilon}},$$

si hanno i due sistemi:

$$\text{I}_a \left\{ \begin{aligned} \frac{d^2 L}{d^2 t} &= V.^2 \nabla^2 L \\ \frac{d^2 M}{d^2 t} &= V.^2 \nabla^2 M \\ \frac{d^2 N}{d^2 t} &= V.^2 \nabla^2 N \end{aligned} \right. \quad \left| \quad \begin{aligned} \frac{d^2 X}{d^2 t} &= V.^2 \nabla^2 X \\ \frac{d^2 Y}{d^2 t} &= V.^2 \nabla^2 Y \\ \frac{d^2 Z}{d^2 t} &= V.^2 \nabla^2 Z \end{aligned} \right\} \text{II}_a$$

Si può notare l'identità fra queste ultime relazioni e quelle che si riferiscono allo spostamento di un mezzo elastico nel caso di un moto per onde piane trasversali. Esse provano dunque che una perturbazione elettrica o magnetica si propaga nel mezzo incompressibile, per onde trasversali e con una ve-

locità rappresentata da  $V = \frac{1}{A \sqrt{\mu \varepsilon}}$ .

Del resto, ciò si può vedere molto facilmente riferendoci ad un caso particolare.

Supponiamo che la forza elettrica sia parallela all'asse delle  $z$  e che in un medesimo istante abbia lo stesso valore in un piano perpendicolare all'asse delle  $x$ .

Sarà:  $X = 0$  ,  $Y = 0$  ,  $Z = \varphi(x, t)$ , perchè la forza è allora soltanto funzione di  $x$  e di  $t$ .

Le  $I'$  danno allora l'equazione differenziale:

$$\frac{d^2 Z}{d^2 t} = \frac{1}{A^2 \mu \varepsilon} \frac{d^2 Z}{d^2 x}.$$

Si vede subito che

$$Z = f\left(x \pm \frac{t}{A \sqrt{\varepsilon \mu}}\right)$$

ne è un integrale particolare, e che

$$Z = f_1\left(x + \frac{t}{A \sqrt{\varepsilon \mu}}\right) + f_2\left(x - \frac{t}{A \sqrt{\varepsilon \mu}}\right)$$

ne è l'integrale generale.

Se  $a_1$  ,  $t_1$  ,  $x'_1$  ,  $t'_1$  ,  $x_2$  ,  $t_2$  ,  $x'_2$  ,  $t'_2$  , sono quattro coppie di valori per i quali sieno soddisfatte le due relazioni:

$$x_1 - \frac{t_1}{A \sqrt{\varepsilon \mu}} = x'_1 - \frac{t'_1}{A \sqrt{\varepsilon \mu}}$$

$$x_2 + \frac{t_2}{A \sqrt{\varepsilon \mu}} = x'_2 - \frac{t'_2}{A \sqrt{\varepsilon \mu}} ;$$

sono anche soddisfatte le due altre:

$$x'_1 - x_1 = \frac{t'_1 - t_1}{A \sqrt{\varepsilon \mu}}$$

$$x'_2 - x_2 = \frac{t'_2 - t_2}{A \sqrt{\varepsilon \mu}}$$



Ora queste due eguaglianze ci dicono che la forza  $Z$  si propaga lungo l'asse  $Ox$ , in sensi opposti e con velocità costante rappresentata da  $\frac{1}{A \sqrt{\varepsilon \mu}}$ .

Richiamando la definizione di superficie d'onda si potrà dire che si tratta di una propagazione per onde piane trasversali.

Riferendoci alle  $II'$ , per le supposizioni inerenti alla particolarità del caso considerato, si ricava:

$$\frac{d^2 M}{d^2 t} = \frac{1}{A^2 \sqrt{\varepsilon \mu}} \frac{d^2 M}{d^2 x}$$

La qual relazione ci dice che la forza magnetica è in ogni punto parallelo all'asse delle  $y$  ed ha lo stesso valore in tutti i punti di un piano normale all'asse delle  $x$ : essa si propaga per onde piane nella direzione positiva e nella direzione negativa dell'asse delle  $x$ , colla stessa velocità  $\frac{1}{A \sqrt{\mu \varepsilon}}$  della forza elettrica.

In conclusione, la forza elettrica e magnetica sono normali fra loro e si propagano entrambe colla stessa velocità e per onde piane trasversali.

— Nel vuoto e nell'aria, essendo  $\mu = \varepsilon = 1$ , sarà:

$$V = \frac{1}{A} = v.$$

Ma il valore di  $v$  determinato in vario modo coincide col valore della velocità della luce. Ne segue che la velocità di propagazione delle perturbazioni elettriche e magnetiche nel vuoto e nell'aria deve essere quella stessa della luce, se la teoria del Maxwell è attendibile. In questo vi è una prima conferma dell'idea capitale di Maxwell secondo la quale le azioni elettriche e magnetiche si trasmetterebbero per mezzo di onde in quello stesso etere che trasmette la luce, e quindi colla stessa velocità di questa. Di una seconda conferma oltremodo persuasiva ci occuperemo più oltre.

— Del resto, le dimensioni di  $\frac{1}{A}$  sono proprio quelle di una velocità. Supponiamo difatti  $\mu = \varepsilon = 1$ .  
La prima delle I diverrà:

$$A \frac{dL}{dt} = \frac{dZ}{dy} - \frac{dY}{dz}.$$

Sostituendo ora alle varie quantità di questa relazione le loro dimensioni, si ha:

$$A \frac{[L]}{[T]} = \frac{[X]}{[L]}.$$

E poichè le dimensioni  $(M^{\frac{1}{2}} L^{-\frac{1}{2}} T^{-1})$  della forza elettrica e magnetica sono eguali, come si può desumere dalle due espressioni dell'energia relativa, è:

$$\frac{A}{T} = \frac{1}{L},$$

ossia

$$\frac{1}{A} = \frac{L}{T}.$$

— Considerando un mezzo trasparente, ed osservando che la permeabilità magnetica di esso è sensibilmente eguale all'unità, si può stabilire la relazione:

$$V_1 = \frac{1}{A \sqrt{\varepsilon}}$$

ove  $V_1$  rappresenta la velocità di propagazione di una perturbazione elettrica o magnetica in esso mezzo. E dunque:

$$\frac{V}{V_1} = \sqrt{\varepsilon}.$$



E se la luce è una perturbazione elettromagnetica :

$$n = \sqrt{\varepsilon},$$

ossia

$$\varepsilon = n^2,$$

ove  $n$  rappresenta l'indice di rifrazione del mezzo considerato.

La verifica sperimentale di questa ultima relazione non si è ancora ottenuta completa, tuttavia vi sono argomenti per ritenere che tal relazione debba sussistere. Ne parleremo più oltre.

— Hertz, per svolgere la sua teoria ha dato senz'altro le sue relazioni fondamentali ed ha dimostrato poi che esse sono in perfetto accordo coi fenomeni elettrici e magnetici. Pei fenomeni dovuti ai sistemi in quiete si è valso delle relazioni I, e II; per quelli dovuti ai corpi in moto ha fatto uso di un sistema di equazioni da lui opportunamente dedotte.

L'argomento che ci occupa non richiede che noi seguiamo tali sviluppi, quando si sappia che essi portano a risultati soddisfacenti.

È però necessario dimostrare che dalle relazioni fondamentali si possono dedurre le leggi dei fenomeni ottici.

(*Continua*).

LAVORO AMADUZZI.

## A PROPOS DU PÔLE NORD

---

**Expédition Louis-Amédée de Savoie** — L'Italie prend aussi une part active à la recherche du pôle Nord. Le prince Louis-Amédée de Savoie, duc des Abruzzes, après s'être aguerri contre les frimas et les fatigues par son séjour prolongé sur les glaciers de l'Alaska et son ascension du mont Saint-Elie (5514 m.) en Juillet 1897, vient d'entreprendre un voyage d'exploration dans les régions arctiques. Son but est, sans doute, d'aller saisir l'extrémité de l'axe sur le quel tourne le globe terrestre.

Acquérir un vaisseau brise-glace, de récente et solide construction, organiser un équipage complet tant sous le rapport sanitaire que scientifique et recruter un personnel plein de courage et d'aptitude, ce fut l'affaire de 8 à 10 mois pour le duc des Abruzzes. Le 10 juin 1899, tout était prêt pour le départ qui eut lieu à Laurwik, près de Christiania en Suède. Le 30 du même mois, la *Stella Polare*, vaisseau de l'expédition, se trouvait en face d'Arkangel, au nord de la Scandinavie. Le récit de cette traversée est extrait d'une lettre adressée par le guide-chef, M. Joseph Petigax de Courmayeur, à un de ces amis et publiée par le *Duché d'Aoste* du 26 juillet 1899.

A bord de la « Stella Polare » le 28 juin 1899.

*Mon bien cher ami,*

Le voyage à travers la Norwège nous a vivement intéressés au point de vue pittoresque; tous ces *fjords* sont très remarquables pour celui qui les voit pour la première fois. Nous avons fait une relâche de deux jours à Tromsöé, petite ville d'un millier d'habitants, toute construite en bois. La neige re-



couvrait encore en partie ses environs, de sorte qu'on se serait cru au mois de mars. Ensuite nous avons dépassé le Cap Nord et touché Vardöé qui était encore complètement enseveli sous la neige.

Depuis deux jours, nous sommes entrés en Russie; nous longeons les côtes de la Laponie et le 30 nous espérons atteindre Arkangel où nous nous arrêterons trois à quatre jours pour embarquer les 120 chiens et autre matériel dont nous avons encore besoin. Puis nous laisserons l'Europe pour nous lancer vers cet inconnu qui nous attend et qu'il nous tarde d'affronter.

Maintenant plus de nuit, le soleil est constamment sur l'horizon, quoique très bas vers minuit; il ne fait que tourner autour de nous sans jamais se reposer, phénomène fort curieux pour nous. L'air commence à devenir vif; le thermomètre marque maintenant (deux heures du matin) 2° au dessus de zéro; mais vers midi, il monte jusqu'à 7 et 8....

Je donnerai encore de mes nouvelles du Cap Flora, et depuis, jusqu'à notre retour, ce sera malheureusement fini.

29 juin. — Hier j'ai dû interrompre ma lettre, mais je la continue aujourd'hui. Depuis hier à 8 heures, nous avons déjà trouvé les glaces. Nous nous croyions enfermés de tous les côtés, mais, pas du tout; la *Stella Polare* les broyait comme des coquilles de noix. C'était bien joli à voir! quelles secousses! On aurait dit que le navire allait se renverser.

30 juin. Arkangel. — Nous voici arrivés, adieu!

Ton dévoué  
JOSEPH PETIGAX.

Le navire n'approcha pas d'Arkangel, parce que les eaux du fleuve étaient basses; mais les navigateurs purent visiter cette ville à leur aise. L'un d'eux, le guide Ollier, en parle ainsi dans une lettre écrite à bord de la *Stella Polare*, le 9 juillet 1899.

« La situation d'Arkangel est assez agréable; mais ses habitants ont quelque chose d'affreux: ils sont en général très mal vêtus. Les hommes portent des redingotes semblables aux

robes des femmes et marchent presque tous pieds nus. Les indigènes se distinguent des étrangers par leur longue barbe et leurs chevenx en désordre. La couleur de la peau, d'un roux fauve, leur donne encore, sous cet accoutrement, un aspect tout autre que sympathique. Dans les rues de la ville on voit tout plein de gens couchés par terre, exposés au soleil, la tête en bas et les pieds en haut ».

L'expédition quitta Arkangel le 12 au soir et se dirigea vers le cap Flora qui est la pointe la plus occidentale de la terre de François-Joseph. Elle y aborda le 21 à 6 heures du matin. Les impressions de ce voyage sont racontées dans la lettre suivante publiée par le *Duché d'Aoste*, N.<sup>ros</sup> 41 et 42.

Cap Flora (Terre François-Joseph) à bord de la *Stella Polare*, 23 juillet 1899.

*Ma bien-aimée Epouse et mes chers Enfants,*

Je vous écris encore d'ici, sans être sûr que ma lettre vous parvienne; cependant j'espère qu'un navire norvégien, parti pour aller à la recherche de l'expédition américaine Wellmann, repassera ici dans une quinzaine de jours et portera les correspondances en Norvège. C'est la seule expédition qui ait fait mention d'avoir touché ici, à son passage, le 15 juillet de cette année.

Depuis le deuxième jour après notre départ d'Arkangel, nous n'avons plus rencontré ni vu aucun navire; par conséquent, impossible de vous donner quelque nouvelle.

Grâce à Dieu je suis toujours parfaitement bien et toujours de plus en plus enchanté de notre superbe voyage, si rempli de choses nouvelles et inconnues pour moi, choses toutes qui m'intéressent au suprême degré. Que je suis heureux d'avoir été appelé à faire partie d'une telle expédition! Aussi je vais tâcher de me dévouer et de me rendre utile autant qu'il me sera possible.

Partis d'Arkangel le 12 au soir, nous sommes arrivés ici le 21 à 6 heures du matin, après une heure de navigation dans la mer de Barents qui se trouve entre le Spitzberg et la Nou-



velle-Zemble. Le temps a toujours été relativement assez beau, quoiqu'il y eut presque continuellement le brouillard. Nous n'avons vu qu'un jour la mer agitée; aussi, ce jour là, tout le monde a souffert, qui plus qui moins, à l'exception de M. Cagni.

Le 14, nous avons dépassé le cap Kanin qui se trouve au 68° degré de latitude et vu les dernières terres. Le 17, au 75° degré, nous avons rencontré les premières glaces; pourtant la température était assez haute (3° au dessus de zéro). Le 18, les glaces ayant augmenté, nous avons été obligés de nous arrêter devant une barrière de séracs, depuis huit heures du matin jusqu'à trois heures du soir, au milieu d'un brouillard très épais. Impossible de trouver un passage à travers la banquise. Enfin, profitant d'une petite déchirure et retournant quelque peu en arrière, nous avons pu sortir de ce mauvais pas et continuer notre route sans trop perdre du temps. Néanmoins la navigation a été assez difficile ce jour là et a mis à l'épreuve l'activité et l'énergie de notre brave capitaine. Les jours suivants, les glaces ayant presque complètement disparu, nous fîmes beaucoup du chemin.

Enfin le 20, à dix heures du soir, nous avons commencé à apercevoir le cap Flora; mais ce n'est que le 21, à six heures du matin, que nous y sommes arrivés.

Quel délicieux endroit, en ce moment, que le cap Flora! Quoi qu'il soit, de tous côtés, environné de glaces éternelles, c'est tout-à-fait surprenant d'y voir une belle végétation et de rencontrer une riche flore à une pareille latitude. Quelle belle solitude! surtout pour ceux qui aiment à contempler la nature! Ici toutes pensées banales sont bien loin de nous et nous ne voyons que l'œuvre du Tout-Puissant.

Hier et avant hier, nous avons débarqué tous les vivres et le charbon que nous laissons ici pour assurer notre retraite. Nous ne croyons pas en avoir besoin, mais c'est toujours une mesure de prudence. Nous les avons déposés dans la première cabane de M. Jakson que vous voyez du côté de la mer sur le livre de Nansen à Elmwood. Regardez bien cette gravure et vous verrez où nous nous trouvons maintenant.

Quand je lisais ce livre, je ne me figurais pas du tout de

voir ici un site si enchanteur ; aussi avec quelle joie je l'ai visité. Etourdis par le doux gazouillement des oiseaux, tout en admirant ces fleurs si belles et si rares, nous ne finissions pas de répéter : Ah ! que c'est beau ! ah ! que c'est beau ! Aussi le soir quand nous devions revenir à bord pour le souper, le capitaine ne pouvait pas nous arracher à ce paradis terrestre. Nous étions comme des enfants ; les uns visitaient les habitations des Anglais, les autres chassaient le gibier et d'autres furetaient un peu partout regardant et étudiant les instruments, les meubles, les engins de pêche, de chasse, et de transport de tout genre que les Anglais ont abandonnés ici, lors de leur départ, avec une quantité de livres illustrés, de livres pour rire, de cartes, même des armes et une quantité considérable de vivres en conserve, tout pêle-mêle, provision suffisante pour nous ravitailler pendant tout un hiver ; nous avons trouvé, en outre, une quantité énorme de charbon ; aussi nous ne craignons pas de manquer de vivres ni de combustibles.

Il fait très bon aussi ; l'air est très doux, le thermomètre est toujours entre 1 et 4 au dessus de zéro ; il n'a été qu'un jour à zéro. Nous avons devant nous une superbe montagne qui nous abrite contre le vent du nord ; aussi nous travaillons toujours en manche de chemise ; cependant la côte est encore toute environnée de glace.

Notre navire est ancré à une soixantaine de mètres du rivage, au milieu d'énormes châteaux de glace et attaché à ceux-ci par des cables. Un autre cable est fixé à terre à un rocher, de sorte que notre navire est comme serré dans un étau. Nous transportons les vivres du navire dans des barques, faisons rame jusque sur la côte, déposons ces vivres sur la glace et y amarrons nos barques ; puis nous reprenons nos vivres et les transportons à terre sur des *barrelles*.

De tous côtés sur la mer, et ce à perte de vue, on ne voit que des *séracs* et des montagnes de glace aux formes les plus fantastiques se balancer sur l'eau et parfois se briser les unes contre les autres. C'est très joli à voir. Quel contraste que cette petite oasis parsemée de verdure d'un parfum délicieux ! En regardant d'un côté on se trouve en pleine mer polaire ; en regardant de l'autre, on voit le printemps qui se réveille



plus beau que jamais, nous faisant entrevoir un heureux voyage et un meilleur retour.

Nous nous trouvons ici les plus heureux des hommes! Une chose nous manque cependant et enlève quelque charme au bonheur dont nous jouissons : c'est votre compagnie ; si vous étiez près de nous, il serait alors complet. Mais enfin, puisque cela est impossible, il faut se résigner et jouir de ce qui est possible en ce moment. Nous prendrons notre revanche plus tard. Combien j'en aurai long à vous raconter! Pour le moment, patience et espérance ; ce jour arrivera bien plus tôt que vous ne vous le figurez.

Pour nous, si la séparation n'était pas si pénible, nous voudrions bien rester ici plusieurs années ; c'est si bon qu'une vie active, laborieuse, réglée et remplie d'événements inconnus. Tous les jours nous voyons du nouveau.

Le jour de notre arrivée, nous avons vu des morses et des phoques en grand nombre ; le Prince en a tiré plusieurs. Nous n'avons cependant pas encore vu des ours, mais nous en trouverons bien dans quelques jours, je l'espère. Fenoillet et moi nous avons, en attendant, préparé toutes les armes et maintenant nous sommes prêts à les recevoir.

Notre travail à bord est toujours à peu près le même. Les chiens ne nous donnent pas trop de mal ; ils se sont déjà bien tranquillisés. Ils sont très animables et très doux envers nous ; ils ne peuvent se lasser de nous lécher et de nous caresser ; ils me rappellent bien le nôtre. Quelles bêtes fidèles et dévouées ! Comme elles aiment la compagnie ! Par moments, quand ces chiens sont seuls, ils se mettent tous à pleurer ; il suffit qu'un de nous arrive pour que toutes ces plaintes cessent comme par enchantement et ce n'est plus que des cris de joie et des flatтерies à n'en plus finir ; aussi nous leur faisons leur devoir bien comme il faut et sans trop de répugnance.

Pour le moment, je vous quitte : c'est trois heures du matin ; j'ai été de garde depuis minuit et maintenant je vais me reposer un moment. Adieu.

Trois heures de l'après midi. -- Aujourd'hui nous devions être toute la journée libres, mais il en a été bien autrement. Depuis 6 heures du matin, nous avons dû travailler avec acti-

vité à lever l'ancre et les cables, et nous en aller le plus vite possible de l'endroit où nous étions afin de chercher une autre place. Une énorme montagne de glace, qui avait bien 200 mètres de longueur sur une largeur de plus de 60 mètres, et qui était hier assez loin de nous, s'approchait peu à peu de notre navire et allait nous mettre en danger. Poussée par le vent et les ondes, elle se balançait comme un panier sur l'eau et dépassait de beaucoup la hauteur de notre navire; aussi nous avons dû lui céder la place et aller, sans perdre de temps, chercher un mouillage plus sûr, quoique ce fut un dimanche; mais nécessité n'a pas de loi.

Je t'envoie des fleurs de la terre Francois-Joseph. Puissent-elles t'apporter la paix et la consolation; je les ai bien baisées et je les charge de te parler pour moi. Conserve les bien (1).

Nous partirons probablement demain, si le temps est favorable, pour nous diriger vers la dernière terre de l'Archipel où nous passerons l'hiver. Nous débarquerons aussi là beaucoup de vivres, un potager.... etc., etc., et ce dans le cas que le navire ne résiste pas à la pression des glaces et qu'il vienne à être brisé. Nous y monterons aussi une cabane que nous avons apportée de Laurwik et qui est toute prête à être montée, toujours par mesure de sûreté. Ainsi donc, encore une fois, pas d'appréhension du tout; tout est trop bien organisé et prévu pour éviter les malheurs.

Jamais aucune expédition n'a pris de pareilles précautions, et c'est pour n'en avoir pas pris que plusieurs ont eu une issue malheureuse. Elles n'avaient aucun point de repère et ne savaient même pas de quel côté elles se dirigeaient.

Enfin, il faut que je finisse ma bien longue lettre. Je ne puis cependant m'y décider; il me semble qu'en t'écrivant je sois auprès de toi. Rien ne m'est plus doux que de m'entretenir quelques moments avec toi. Quelle illusion! Tu ne peux

(1) Des deux espèces de fleurs envoyées, l'une est, sans contredit, la *Saxifraga oppositifolia* L.; qui se trouve au sommet de nos alpes aussitôt après la fonte des neiges; l'autre doit être le *Papaver nudicaule* de l'Islande; il y en a au jardin botanique du Petit-Saint-Bernard.

(Note de l'abbé HENRY).



te figurer qu'elle est la distance qui nous sépare! Christiania se trouve à peu près au 68<sup>e</sup> degré, Arkangel au 75<sup>e</sup>, et ici nous sommes sur le point de toucher au 80<sup>e</sup>. Et dire que chaque degré fait 111 kilomètres! Mais cela importe peu, car rien ne sépare les coeurs.

Ici nous allons tous très bien ensemble; nous sommes unis plus que des frères. Le Prince est toujours très bon avec nous, M. Cagni est très sympathique et très obligeant. Après le Prince c'est celui que nous aimons le plus.....

Mais j'aperçois déjà un autre iceberg qui approche.....  
Recevez.....etc.

JOSEPH PETIGAX.

Après une halte de 5 jours au Cap Flora, l'expédition en repartit, le 26 juillet, pour gagner l'extrémité opposée de l'archipel François-Joseph, où elle proposait d'établir son quartier d'hiver. C'est de là qu'est parvenue la lettre suivante extraite du *Duché d'Aoste*, N. 44.

Dans le Britisen Canal, à Bord de la *Stella Polare* le 6 août 1899.

*Ma bien-aimée Elise et mes chers enfants.*

Comme nous espérons rencontrer, ce soir, un navire norvégien, la *Capela*, qui a été envoyé à la recherche de l'expédition américaine Wellmann et qui est en vue depuis plusieurs jours, j'en profite pour vous donner encore de mes nouvelles. Je crois qu'il sera possible de nous en approcher.

D'abord, je t'ai écrit du Cap Flora et tu recevras ma lettre d'alors et celle-ci en même temps, car c'est le même navire qui les portera en Norwège, puisque nous n'en avons ni rencontré ni vu aucun autre depuis le jour après notre départ d'Arkangel.

Grâce à Dieu, je vais toujours très bien. Les jours et les semaines passent sans que je m'en aperçoive. Nous ne sommes pas du tout chargés de travail, et le peu que nous avons à faire nous sert de récréation et nous maintient l'appétit.

Il ne fait, du reste, pas froid du tout ici en ce moment; le thermomètre n'a jamais été plus bas que 0; hier il était à 10 au dessus de 0; aussi c'était bien la journée la plus belle que nous ayons eu depuis Arkangel. La glace, frappée par les rayons du soleil, resplendissait dans toute sa beauté et nous éblouissait la vue; aussi, pour l'admirer bien à notre aise nous ne sommes pas allés au lit avant 11 heures et demie du soir. Aujourd'hui nous avons aussi une journée superbe; le thermomètre marque 7 degrés de chaud.

Partis du Cap Flora le 26 juillet, nous n'avons pourtant pas fait beaucoup de trajet; nous ne sommes pas encore arrivés au 81<sup>e</sup> degré. La navigation est très difficile; nous sommes continuellement arrêtés par les glaces et les banquises; aussi nous avançons très peu et nous devons profiter des moindres sillons qui s'ouvrent devant nous pour avancer. Il nous faut alors faire une manœuvre fort curieuse: le navire, n'ayant pas devant lui un passage assez large, doit battre en retraite puis avancer à toute vitesse pour rompre la glace. S'il ne réussit pas encore, le passage restant trop obstrué par les glaces brisées, nous descendons tous sur la glace, puis avec des leviers, des perches terminées par des crocs, nous amenons à flot et dispersons tout ce qui nous barre le passage, en l'envoyant à la dérive dans le courant.

Le pire, c'est lorsque le canal se referme tout de suite derrière le navire et qu'on ne peut pas assez prendre d'élan. Le premier août, nous avons été pris comme dans un étau. Les glaces nous pressaient de tous côtés et s'accumulaient autour du navire comme poussées par une force infernale. Elles montaient en désordre jusqu'à la hauteur du pont, puis se renversaient avec fracas sur la banquise.

Notre *Stella Polare* a reçu cet assaut avec dédain et fierté sans en éprouver aucune avarie.

C'est un plaisir de la voir briser la glace qui bien souvent a plus de 3 à 4 pieds d'épaisseur. Quand la glace est trop compacte, alors, lancée à toute vitesse, elle lui monte dessus, la fait casser à 40 ou 50 mètres de distance, puis elle rétrograde, puis elle avance en broyant tout sur son passage.

Mais pendant toutes ces opérations, quelles secousses! On



dirait que tout va se briser; cependant il n'en est rien. Maintenant nous sommes tellement habitués à tout ce tapage que nous n'y faisons plus même attention et nous dormons la nuit à poings fermés comme si nous étions dans notre lit à la maison. Hier nous étions quatre sur l'avant du navire: un choc inattendu nous a tous jetés par terre les uns sur les autres, et tout le monde de crever de rire.

Le Prince est toujours sur le pont à la vigie et ne manque aucune occasion d'avancer; bien souvent il ne va même pas manger. Sitôt que le moindre passage s'entr'ouvre il ordonne d'avancer, et ce à la grande satisfaction de nous tous, car plus nous allons en avant cette année, plus il y a de fait pour l'année prochaine. Nous n'allons, il est vrai, pas très vite; mais nous avons encore presque tout le mois d'août devant nous; c'en est assez pour atteindre le point où nous voulons arriver cette année.

Le 3 du courant, nous avons tué un ours blanc qui venait roder autour du navire. Une fois blessé, il s'éloigna, mais une dernière balle le blessa mortellement et le fit tomber. Nous avons déjà pris aussi des morses et des phoques. Ces derniers se rencontrent par troupes.

Le même jour de la prise de l'ours, nous avons lâché tous les chiens sur la glace. M. Querineni, Fenoillet, un marin et moi, sommes restés pour les conduire; mais voilà qu'un canal s'ouvrit et le navire partit, pensant que nous aurions pu le rejoindre sur la glace. Comme celle-ci était à chaque instant coupée par des canaux, nous ne pûmes rejoindre nos compagnons qui furent obligés de venir nous chercher avec les barques, nous et les chiens. C'était très drôle que de nous voir tous entassés dans ces embarcations hommes et chiens, les uns sur les autres.

Nous rejoignons maintenant le navire en vue: aussi je suis pressé de finir. Tous mes compagnons vont très bien. Adieu!

JOSEPH PETIGAX.

P. S. — Le navire norvégien *La Capella*, que nous venons de rejoindre, a trouvé l'expédition Wellmann. Celle-ci n'avait

atteint que le 82<sup>e</sup> degré de latitude. Nous espérons être plus favorisés qu'elle et pouvoir aller plus loin. Le chef a une jambe cassée; ils sont tous habillés bien misérablement (1).

Le Prince cause maintenant avec eux; pour le moment je ne sais pas comment ils ont passé l'hiver, ni où on les a trouvés. Au reste, c'était, à ce qu'il paraît, une expédition très mal organisée. Ils n'étaient que huit et n'avaient point de chiens.

Maintenant je ne pourrai plus t'écrire cette année, mais je le ferai si tôt qu'il me sera possible.

Encore une fois, je vous embrasse tous du fond de mon cœur.

J. P.

Telles sont les dernières nouvelles de l'expédition du Duc des Abruzzes dans les contrées glaciales arctiques. Les précautions prises par le hardi explorateur pour assurer le succès de son entreprise font espérer le meilleur résultat. S'il peut atteindre son but, le jeune prince Louis-Amédée de Savoie sera le premier à poser son pied sur le point de rencontre de tous les méridiens terrestres et à contempler l'étoile polaire au zénith.

ABBÉ P. L. VESCOZ, ch.

(1) Vellmann, chef d'une expédition polaire anglo-américaine, parti de Tromsø le 26 juin 1898, a été de retour le 3 septembre en Angleterre avec une jambe cassée. Son expédition avait pour but d'explorer les parties septentrionales encore presque complètement inconnues de la Terre François-Joseph.

Ses hommes se divisèrent en plusieurs détachements. L'un de ces détachements composé de 2 hommes, Bjoervig et Ventzen, a succombé au froid. Ventzen en mourut après avoir supplié son compagnon de conserver son cadavre dans la cabane jusqu'à l'arrivée des autres, afin qu'il put être inhumé avec une certaine solennité dans les glaces.

Bjoervig accomplit ces dernières volontés. Dans la terrible nuit polaire, il dormit deux mois à côté du cadavre de son ami.

Enfin l'expédition dut battre en retraite.

Wellmann est toujours de plus en plus convaincu qu'il est possible d'arriver au pôle Nord par la Terre François-Joseph. Seulement, dit-il en regardant mélancoliquement sa jambe cassée, ce n'est pas à moi qu'est réservé ce bonheur.



# CRONACHE E RIVISTE

---

## F I S I C A

---

(ACUSTICA, OTTICA, TERMOLOGIA)

**Sopra il meccanismo dell'audizione dei suoni e sopra qualche fenomeno connesso.** — Per determinare la parte che prendono le orecchie, e specialmente gli organi del Corti (1), ed il cervello nell'audizione dei suoni, il sig. Firmin Larroque si servì di tubi acustici di conveniente lunghezza, sottomettendo le due orecchie all'influenza di un medesimo suono, o di due suoni provenienti da due sorgenti differenti. Egli evitò con cura la trasmissione dei suoni per vie differenti da quella dei tubi, e perchè la scatola cranica non prendesse alcuna parte al movimento vibratorio, non impiegava che dei suoni di debole intensità. Infine, per prevenire i rumori provenienti dallo strofinio o dalle pulsazioni, interpose uno spessore sufficiente di materia grassa tra le aperture dei tubi e le conche auditive. Questo studio fu fatto principalmente con suoni prodotti da corde eccitate dall'archetto e tese da un peso variabile consistente in un recipiente metallico preventivamente riempito di acqua e vuotantesi regolarmente per mezzo di uno stretto sifone di gomma. Esso diede i seguenti risultati:

1. Per uno stesso suono semplice, sieno o non concordanti le fasi delle onde, il centro della percezione accusa due impressioni trasmesse che si sovrappongono. In nessun caso vi è interferenza.

(1) Come è noto gli organi del Corti sono numerosissime fibrille situate dentro la coclea, che sono considerate come tanti vibratori corrispondenti ai diversi suoni percepibili.

2. Nel caso di due suoni semplici o complessi (fondamentale e armonici) il centro della percezione accusa due impressioni semplici o complesse, trasmesse e sovrapposte, come nelle condizioni normali dell'audizione. Non vi sono nè battimenti nè suoni risultanti, e la facoltà di apprezzare gl'intervalli sembra essere la stessa che nelle condizioni normali dell'audizione. Donde risulta che le due orecchie sono acusticamente distinte, e che l'apprezzamento degl'intervalli dipende da organi situati sui confini cerebro-auditivi, che servono probabilmente di connessione tra gli organi del Corti ed i corpi molli che sembrano essere il prolungamento del sistema nervoso centrale, connessioni coordinate armonicamente.

3. Avendo l'A. studiato collo stesso procedimento la vibrazione nervosa per eccitazione acustica, riconobbe che l'abitudine allarga i limiti della rapidità vibratoria dei neuroni; che il numero delle vibrazioni nettamente dissociate è massimo per le note musicali *perlute* e pochissimo intense in progressione diatonica, si abbassa quando le note sono gravi, acutissime o legate o quando la loro progressione non è diatonica.

Lo stesso A. in un'altra nota, dallo stesso titolo, espone il procedimento per misurare comparativamente le intensità delle impressioni prodotte da suoni isolati o simultanei. Egli si serve di un circuito telefonico comprendente un trasmettitore ed un ricevitore, quest'ultimo a nucleo di ferro pulverulento contenuto in un tubo di vetro. Si riduce questo ricevitore al silenzio facendone variare il peso della limatura.

Raramente, dice l'A., nelle combinazioni armoniche anco complicate, due suoni cessano simultaneamente di essere percepiti: le intensità delle impressioni sonore concertanti sono diversissime.

Il rapporto di estinzione di un'impressione sonora per mezzo di un'altra varia secondo le combinazioni armoniche e strumentali.

Era interessante di sapere fino a qual punto le impressioni puramente sonore o musicali sono suscettibili d'influire sopra la circolazione cardiaca. Egli ha constatato: 1. che la vibrazione, produca o non suono, dà nei primi istanti maggiore ampiezza alla pulsazione arteriosa; 2. che una sensazione musicale



imprevista può precipitare momentaneamente il ritmo cardiaco; 3. che, senza il concorso del dramma o di circostanze particolari di tal natura da provocare un'intensa emozione, l'impressione musicale non provoca mai rallentamento del ritmo cardiaco.

(*Comptes rendus T. CXXX p. 119 e 359*).

**Dei movimenti dell'aria espirata durante la formazione dei suoni del linguaggio.** — È uno studio del Sig. E. Gellé, il quale si servì per ciò di un tubo in forma di V, mantenuto verticalmente sopra un solido sostegno, e di cui le branche misuravano 0<sup>m</sup>, 35, e contenente una colonna liquida. Il livello del liquido corrispondeva allo zero di una scala graduata sopra una delle branche, di cui l'altra, terminata da un tubo di gomma d'egual calibro (0<sup>m</sup>, 01), si poneva dinanzi alla bocca, per raccogliere l'aria espirata durante la formazione.

L'Autore, dopo essersi assicurato della sensibilità dell'apparecchio sotto l'influenza della respirazione calma, osservò l'azione dei diversi suoni:

1.° Il livello del liquido oscilla appena emettendo A energicamente, ma di più in più colle seguenti vocali: é, i, o, u (*francese*), u (*toscana*); con queste tre ultime la salita è molto accusata (0<sup>m</sup>, 01).

2.° Le consonanti esplosive P, T, K producono un'ascensione del livello brusca, più forte con P.

Le consonanti dolci producono degli effetti vari. Le consonanti associate fanno variare questi risultati.

3.° Si sa che per i suoni sostenuti o filati, si risparmia il fiato e che l'arte del cantante consiste nel misurare e nel graduare la respirazione. Ora, durante i suoni filati, l'immobilità del livello è assoluta. Vi è da principio un po' di ascensione ed in seguito fissità.

Per studiare i movimenti dell'aria nella cavità boccale l'A. introduceva l'estremità del tubo dentro la bocca. Riconobbe così che quando si emette A in fondo alla cavità boccale, presso l'istmo, è immobilità completa. Volendo investigare meglio questo fenomeno in contraddizione coi risultati delle esperienze precedenti, l'A. infilzò sopra un'asta cilindrica di acciaio una rotella

di carta sottile, rigida, di 0<sup>m</sup>, 01 di diametro, in modo da sciogliere al più piccolo soffio. Introdotta la rotella nel fondo della cavità, e gridata A forte, constatò che una violenta corrente retrograda, trasportava la rotella nella faringe. Se si porta la rotella nei due terzi anteriori della cavità boccale, si produce lo spostamento inverso.

La lettera A apre la bocca e permette questa osservazione *de visu*; colle altre vocali, l'ispezione è quasi impossibile, ma si può ammettere che lo strato d'aria vicino all'istmo sia per tutte egualmente mosso da correnti contrarie una uscente, che si manifesta nella bocca, l'altra entrante, sensibile sperimentalmente alla base della lingua e dell'istmo: tutte e due molto energiche.

(*Comptes rendus T. CXXX p. 358*).

**La fotografia delle onde sonore.** — Il Prof. Wood, americano, è giunto ad ottenere la riproduzione fotografica delle onde sonore. Si sa che il suono si propaga nell'aria per mezzo di onde sferiche, con una velocità di circa 340 metri al secondo. L'istante del passaggio del movimento vibratorio in un punto dato è caratterizzato da una compressione dell'aria in questo punto; questa compressione dura un tempo cortissimo ed è immediatamente seguita da una dilatazione, doppio fenomeno che fa variare durante un intervallo di tempo cortissimo le proprietà ottiche dell'aria al punto considerato. La macchina ben nota di Toepler può essere utilizzata precisamente a rendere visibili queste modificazioni delle proprietà ottiche.

Il problema si presenta dunque nella seguente maniera: si tratta anzitutto di rischiarare il luogo di produzione del fenomeno con un lampo molto intenso e corto; poichè, da quanto si è detto più sopra intorno alla velocità del suono, l'onda sonora si sposta di cm. 3,4 in  $\frac{1}{10000}$  di secondo. La durata del lampo deve, per conseguenza, essere di circa  $\frac{1}{100000}$  di secondo, e si ricorre naturalmente alla scintilla elettrica per ottenere questo risultato. Bisogna poi che la scintilla si produca al momento voluto.

Non descriveremo dettagliatamente l'apparecchio del Prof. Wood; diremo solamente che il suono studiato non è altro che



il rumore istantaneo prodotto da una forte scintilla elettrica, e che questa scintilla, scoccando in un circuito convenientemente disposto, fornisce in un altro punto di questo circuito una seconda scintilla che rischiarava l'onda sonora  $\frac{1}{100000}$  di secondo dopo che questa è stata prodotta.

In queste condizioni, le onde sonore appaiono sopra la negativa come cerchi alternativamente luminosi ed oscuri, ciò che corrisponde alla forma sferica di queste onde ed alle alternative di compressione e di dilatazione. Il Prof. Wood ha potuto ugualmente ottenere immagini di onde sonore dopo una rifrazione, e verificare nelle sue negative le leggi ben note del fenomeno.

Bisogna rammentare che il principio su cui si è basato il Prof. Wood per fotografare le onde sonore non è altro che il principio della fotografia dei proiettili: profittando della differenza di rifrazione degli strati d'aria diversamente condensati che circondano un proiettile in movimento, si può, con una conveniente illuminazione, rendere visibile il cammino del proiettile ed ottenerne delle fotografie.

(*La Nature* N. 1394).

**Sulla natura della luce bianca.** — L'idea più comunemente sparsa sopra la luce bianca è la seguente: mentre una luce monocromatica, quale la luce rossa del litio o la verde del tallio, risulta da vibrazioni sinusoidali semplici, la luce bianca, emessa dai solidi o dai liquidi incandescenti, sarebbe dovuta a vibrazioni sinusoidali smorzate.

I lettori possono avere una rappresentazione materiale ma approssimata di questo modo di considerare le cose, immaginando di osservare le oscillazioni di due pendoli uguali, formati per es. da due capelli lunghi, all'estremità di ciascuno dei quali si trovi una pallina metallica, ed oscillanti uno nell'aria e l'altro nell'acqua. Nel primo le oscillazioni compiute durante un breve tempo si possono considerare come uguali fra loro e tali sarebbero, qualora il pendolo rispondesse alle condizioni ideali: inestensibilità del filo, nessuno attrito dei punti di sospensione, nessuna resistenza del mezzo ambiente, mentre nel secondo lo spazio percorso in un verso risulta mano mano mi-

nore dello spazio percorso nell'altro, ossia le oscillazioni si smorzano. Ora mentre lungo un raggio di luce colorata le oscillazioni delle particelle eteree rassomiglierebbero al movimento di un pendolo ideale, lungo un raggio di luce bianca, esse si comporterebbero come quelle del secondo pendolo, fino a ricevere nuove eccitazioni per riprendere il moto iniziale. Il Garbasso dimostra che le vibrazioni smorzate sono la risultante dei movimenti oscillatori semplici dovuti ai colori componenti la luce bianca (1). Ma il Sig. E. Carvallo in due recenti note (2) presentate all'Accademia delle Scienze di Parigi, avvalendosi di considerazioni suggerite dall'analisi matematica, viene nella conclusione, che se la luce bianca fosse dovuta a una vibrazione smorzata, lo spettroscopio a reticolo non fornirebbe gli spettri colorati ben noti, ma solamente della luce bianca. L'errore in cui sarebbero caduti gli altri fisici deriverebbe dal non aver essi tenuto conto, nel calcolo per ciascuna radiazione monocromatica, che delle intensità sensibili al nostro occhio, e di avere trascurate le intensità sparse in tutti gli azimut.

Ed allora sorge la seguente questione: Si deve persistere a riguardare la luce bianca come prodotta da una perturbazione di forma determinata? O non si deve piuttosto considerare come prodotta da un numero straordinariamente grande di vibrazioni sinusoidali e diversissime? Il Sig. Carvallo crede che l'effetto dei reticoli metta in chiaro l'indipendenza, l'individualità propria di ciascuna radiazione. Egli ammette perciò che lungo un raggio di luce bianca sieno un numero grandissimo di movimenti vibratorii che nascono, in una maniera indipendente, dal conflitto di elementi differenti, nei corpi incandescenti, e che nessun legame regolare esista tra le fasi di due movimenti. L'effetto di questo disordine sarà di fornire un'intensità uniforme, priva di battimenti.

Il Sig. Gouy però, in un'altra nota presentata alla stessa

(1) A. GARBASSO. — La luce considerata come fenomeno elettromagnetico. — *Milano* 1897. Lezione 12<sup>a</sup>.

(2) *Comptes rendus* T. CXXX 8 janvier p. 79 e 15 janvier p. 130.



Accademia (1), fa rilevare come il Sig. Carvallo nel suo calcolo abbia considerato un movimento che non è fisicamente possibile, poichè vi si riscontrano delle ampiezze di oscillazione sempre più grandi e ciò senza limite; invece l'oscillazione della luce bianca, essendo fortemente smorzata, non fornisce che un piccolo numero  $n$  di vibrazioni. Limitando il calcolo a queste  $n$  vibrazioni, i risultati dell'analisi sono differenti da quelli ottenuti dal Sig. Carvallo in un caso puramente fittizio, niente perciò si oppone a che si adotti l'ipotesi dello smorzamento delle oscillazioni per la luce bianca, se la si giudica accettabile da altra parte.

Il Sig. Carvallo replica alle osservazioni del Gouy con considerazioni d'indole matematica. Conclude indicando un'esperienza che potrebbe tagliare corto la discussione. « Riduciamo, dic' egli, lo spettroscopio a un reticolo concavo, ed ingrandiamolo nel rapporto delle lunghezze d'onda acustiche alle lunghezze d'onda ottiche. Infine rimpiazziamo la sorgente luminosa con un diapason.

Se il diapason è fatto vibrare elettricamente, produrrà una vibrazione sinusoidale. Al fuoco dello spettroscopio, si dovranno trovare dei punti sonori analoghi ai raggi forniti da una luce monocromatica. Cessiamo in seguito di fare agire l'elettricità sul diapason; la sua vibrazione è smorzata, e si concepisce che certi procedimenti permettano di variare e di regolare lo smorzamento. Si troverà uno spettro sonoro? Allora bisognerà schierarsi dalla parte del Sig. Gouy. Si osserverà, al contrario, dappertutto lo stesso suono, con una intensità variabile secondo il punto della superficie focale, spegnendosi il suono a misura che lo stesso diapason rallenta i suoi movimenti. Allora è il mio calcolo che sarà verificato dall'esperienza. Disgraziatamente le dimensioni dello spettroscopio acustico sorpassano i mezzi di cui dispongo, ma l'esperienza sembra realizzabile ».

(*Comptes Rendus. T. CXXX p. 401*).

**Sopra la decomposizione di un movimento luminoso in elementi semplici.** — Ch. Fabry discutendo una formola del

(1) *Comptes rendus T. CXXX, 29 janvier p. 241.*

Gouy che precisa la legge colla quale un apparecchio dispersivo (prisma, reticolo etc.) scompone un movimento luminoso nei suoi elementi, viene ad una conseguenza che per quanto paradossale possa sembrare, è perfettamente esatta, benchè sia stata rilevata, qualche anno addietro dal Poincaré come un'obbiezione alla teoria.

La conseguenza sarebbe la seguente: che un apparecchio dispersivo *prolunga* la durata del movimento luminoso, e, se questo apparecchio è sufficientemente perfetto, la durata della visibilità dello spettro sarà non in ragione del movimento luminoso ma della perfezione più o meno grande dello spettroscopio, onde lo spettro sarebbe visibile anche dopo estinta la sorgente di luce che illumina la fessura. Se l'apparecchio fosse perfetto (condizione necessaria perchè il teorema del Gouy sia applicato con tutto rigore) per es. uno spettroscopio a reticolo, che avesse un'infinità di tratti, lo spettro sarebbe visibile indefinitamente; ciò non avrebbe del resto niente di sorprendente, come conseguenza di conseguenza, se si nota che in questo caso l'onda incidente dovrebbe essere indefinitamente estesa.

(*Comptes rendus T. CXXX 29 janvier p. 238*).

**Trasformazione dell'immagine fotografica di una negativa in uno stato lamellare, e fenomeni di colorazione che ne derivano.** — Si sa che l'immagine fotografica di una negativa è formata da un precipitato amorfo disseminato nell'interno della pellicola che ne costituisce il supporto. Le variazioni della polvere ne formano le intensità. Il sig. A. Trillat si è proposto il seguente problema: È possibile di trasformare lo stato amorfo dell'argento che costituisce l'immagine, in stato lamellare? Se questa trasformazione è possibile, il rimpiazzamento dello stato amorfo collo stato lamellare dà egli luogo a fenomeni di colorazione interferenziale?

Questo risultato è ottenuto esponendo la lastra fotografica preventivamente pulita ed indurita, all'azione dei vapori di acido azotico, che sciogliendo l'argento non deteriorano il supporto dell'immagine. Si vede l'immagine, dopo qualche istante d'esposizione impallidire poco a poco e quindi sparire quasi totalmente. La lastra diviene interamente trasparente, ed il preci-



pitato argentario resta disciolto in uno stato che sembra essere colloidale, nell'interno stesso del supporto.

Si tratta ora di fare riapparire l'immagine precipitando, allo stato di lamine metalliche continue, l'argento sciolto col metodo precedente. Per raggiungere questo scopo si pone la lastra in un secondo recipiente, e vi si fa arrivare una corrente d'idrogeno solforato umido. Allora si vede apparire l'immagine con un aspetto metallico argentato ed uniforme, quindi il contorno degli oggetti si disegna, e finalmente delle colorazioni vive e d'aspetto metallico vanno a localizzarsi sopra le diverse parti dell'immagine: queste colorazioni si attenuano, divengono diffuse se l'azione è troppo prolungata. Si arresta qui l'operazione, e la lastra viene seccata.

Se si esamina per riflessione una lastra così trattata, sia dalla parte del vetro, che dalla parte della gelatina, si scorge un'immagine policroma vivamente colorata; i colori sulle due facce sono spesso complementari.

In generale non si osserva nessuna relazione tra la realtà e le tinte ottenute, ma si può provocare la localizzazione di alcune colorazioni volute.

Il sig. Trillat presentò all'Accademia delle Scienze di Parigi, diverse lastre positive nelle quali colorazioni verdi, rosse e bianche si sono localizzate di preferenza sopra le parti corrispondenti che, in questo caso particolare, erano della verdura, dei tetti e dei muri. (*Comptes rendus CXXX, 22 janvier pag. 170*).

F. R.

**RIVISTE.** — É. BRANLY, professeur à l'Institut catholique de Paris. — **Traité élémentaire de physique.** Deuxième édition, Paris, Librairie Poussiculque 1900. Un vol. in 8° gr. di pag. XXXVI-940.

PROF. FABIO INVREA. — **Elementi di fisica.** — Vol. I — *Meccanica e Calore* — Torino, Unione tipografica editrice, 1900 — In 8° gr. di pag. XX-344.

Invitiamo i professori di fisica a voler almeno esaminare questi due trattati di recentissima pubblicazione: ci sembra certo che dovrebbero chiamarsi assai contenti, ove potessero adottarli come libri di testo nelle loro scuole. Pel primo c'è

l'inconveniente che è scritto in francese, e per imporlo all'uso comune converrebbe tradurlo. Tuttavia potrebbero già avvantaggiarsene i più diligenti scolari, e tornerebbe utile ai professori aver pronta sempre in qualsiasi punto dell'ordinario insegnamento una dichiarazione esattissima e lucidissima, tanto che non crediamo si possa in questa parte desiderare alcunchè di più compito. E la chiarezza e il rigore son pure doti eminenti dell'altro corso annunciato. Diamo ora un cenno partitamente dell'una e dell'altra opera.

I. È tutta conforme all'indole francese ed è frutto maturo di lunghi anni d'insegnamento: l'evidenza delle idee congiunta a un ottimo metodo nel corso dell'illustre sig. Branly. Di fatto l'Autore, formato nella Scuola Normale superiore di Parigi, per molto tempo s'esercitò insegnando la fisica, com'è richiesta in Francia per gli esami d'ammissione alle scuole speciali Politecnica e Normale; poi fu invitato a tener la cattedra principale della stessa materia all'Università libera che i cattolici poterono istituire nella stessa Parigi. A questi titoli estrinseci aggiunge luce il merito personale dimostrato nell'invenzione del *radio-conduttore*, ch'è una delle parti più essenziali nella telegrafia senza fili. Perocchè invano si cercava di render utili a portar varii segni le onde di Hertz, finchè non c'era modo di sospendere e rinnovare gli effetti, come appunto si fa per le ordinarie correnti in qualunque sistema telegrafico. Ora a questo valse quel tubetto ov'è una striscia di limatura metallica, non conduttrice mentr'è disordinata, conduttrice al contrario quando sovraggiungono le onde di Hertz a orientar le particelle sì che si tocchino con le estremità, di nuovo isolante quando una scossa viene a turbar quell'ordine. Questo strumento, ch'è tanta parte della telegrafia Marconi, è dovuto all'ingegno del prof. Branly. Una sola di tali invenzioni basta a provare la penetrazione della mente nelle materie studiate, e ci affida che il corso elementare di cui parliamo è opera d'un vero maestro. Abbiamo specialmente voluto vedere in che modo sieno esposte le nuove questioni che riguardano l'elettricità; nuove diciamo soprattutto per l'insegnamento elementare; quali sono il potenziale elettrico, la macchina di Wirmhurst, gli elettroscopi più delicati, le misure della resistenza dell'intensità



dell'energia, le macchine a induzione, e ci è sembrato che l'esposizione sia veramente classica, come se si trattasse di dottrine già mature per tradizione antica. Tanto più son rese chiarissime con opportune figure e con ogni altro aiuto le spiegazioni consuete. E una serie bene scelta d'applicazioni pratiche, poste come problemi alla fine d'ogni capitolo, dà allo studioso un ottimo esercizio.

II. Nella parte già pubblicata del corso del Prof. Invrea (restano per un secondo volume l'ottica e l'elettricità) è notevole la profondità dei concetti di che s'imbeve anche la prima esposizione delle teorie elementari. Non che ci perda per questo il rigore, che quasi divien geometrico, e col rigore esatto va insieme la chiarezza delle enunciazioni e delle prove. L'Autore volle adattare il suo libro ai programmi governativi: sarà un eccellente testo di scuola. Ma volle anche valersi di tutta libertà concessa per abbandonare tutto ciò che gli parve men rigoroso o meno evidente nei metodi usati: le idee attinte a più alti studi posson servire a sparger luce anche sui primi elementi. Perciò tutta la cura del nostro A. è rivolta a rendere evidenti i principi della scienza, assai più che a trarne le spiegazioni di singolari fenomeni: sarà utile esercizio dello studente trarre dalla dottrina il perchè di quello che appare. Non piace all'A. proporre le ipotesi arbitrarie, che poi bisogna temperare e correggere, per applicarle alla realtà della natura. Ma per facilità di metodo mette in vista da principio certi *modelli*, nei quali idealmente dovrebbero avverarsi le leggi più semplici: qual sarebbe un modello di corpo solido o liquido o gassoso, quale di un corpo perfettamente elastico, o dove le vibrazioni si trasmettessero senza perdita d'energia. Poscia dichiara in che modo i corpi naturali s'avvicinano a quei modelli, senza aver mai insinuato l'errore che le cose in natura fossero tanto semplici. L'esposizione piuttosto ampia della meccanica, che pur comprende l'acustica, è ridotta a sommo rigore; forse l'A. mostra qualche tendenza a farla in tutto matematica, e par che a malincuore ponga ancora per fondamento le prime leggi enunciate da Galileo e da Newton. Tal'è la moderna aspirazione a non prendere per evidenti che le verità matematiche — salvo poi a mettere in dubbio anche

i principi della geometria, dubitando delle parallele e dello spazio a tre dimensioni. — Fin qui il ch. Professore non giunge e sembra a noi che non bisogna andar troppo oltre, per non veder svanire tutta la realtà e rimanere con un trattato d'inutili astrazioni. L'opera dell'Invrea ci pare fatta assai bene, e noi invitiamo i Professori a prenderne saggio.

GUIDO MATTIUSI S. I.

## GEOGRAFIA

---

**NOTIZIE. — Ferrovia nell'Africa.** — L'Egitto ha 2085 miglia ferrovie. Tunisi ne ha già 652, a cui si deve aggiungere la linea da Moknine a Sfax e da Sagnan a Kairuan. Dal 1862 si costituirono in Algeria 2051 miglia di ferrovie, e nuove linee sono progettate. Nella Senegambia la Francia ha una ferrovia lunga 164 miglia, da Dakkar a Saint-Louis, e nel Sudan Kayes e Debubeba sono unite da una linea ferroviaria lunga 99 miglia, che sarà continuata fino a Barmeko e Tulimandu, 260 miglia più in là. Serra Leone ne ha 31 miglia da Freetown a Songotown, e questa linea sarà spinta più nell'interno.

Nella Costa d'Oro vi è la ferrovia da Segundi a Tarqua, 37 miglia, e Logos è unito con Abeokuta, lontana 37 miglia. Oltre la grande ferrovia da Matadi a Leopoldville lo Stato del Congo ha una linea, 18  $\frac{1}{2}$  miglia, da Boma a Lukula. La linea portoghese da Loando ad Ambaca (ora aperta fino a Lukula, 277 miglia) sarà continuata per 93 miglia ancora fino a Malangua e la linea da Sâ Felipe, a Katumbela è lunga 18  $\frac{1}{2}$  miglia. La ferrovia Swakop, Windhock nell'Africa sud-ovest tedesca è lunga 161 miglia. La Colonia del Capo ha 2286 miglia di ferrovie ed altre in costruzione. Il Natal ne ha 494 miglia, lo Stato Libero dell'Orange 596, il Transvaal 1202. Vi sono 250 miglia di ferrovia nell'Africa orientale portoghese, 169 nell'isola Maurizio, mentre S. Pietro, S. Dionigi e S. Benedetto nell'isola Riunione sono unite da una ferrovia lunga 59 miglia. L'Africa Orientale Tedesca ha solamente 56 miglia, da Tanga a Karagwe, mentre



l'Uganda inglese ne ha ora già quasi 400. Trenta miglia della linea francese all'Harrar (155 miglia) furono già costrutte, e la linea sarà prolungata fino ad Addis Abeba. Finalmente nella Eritrea una linea di 17 miglia unisce Massaua con Saati, ed anche questa fra poco sarà prolungata fino all'altipiano.

In tutto l'Africa vivono dunque 12877 miglia di ferrovie, di cui 3863 sono in colonie inglesi, 2085 in francesi, 492 in portoghesi e 217 in tedesche. (*Geog. Zeitschrift* XV, 2).

**La popolazione della Francia.** — Dall'*Officiel* si ha l'annuo resoconto sul movimento della popolazione in Francia. Le nascite furono 848,933; cioè 18.174 di meno che nell'anno precedente, 1897. Il coefficiente medio è di 22, mentre quello dell'ultimo periodo decennale è di 22,5. Solo 13 dipartimenti hanno una cifra superiore a quella del 1897. I morti furono 810,078, cioè 59,054 di più che nel 1897. L'eccesso delle nascite sui morti è di 33,860. I matrimoni nel 1898 furono 287,178; nel 1897 191,462. La situazione rimane molto buona per la mortalità, normale pei matrimoni, mediocre per la natalità.

**Quel che disse Walter Wellmann sulla spedizione del Duca degli Abruzzi.** — L'illustre esploratore W. Wellmann rendendo conto della sua recente esplorazione artica alla National Geographical Society di Washington, così ebbe a parlare della spedizione comandata dal Principe Luigi di Savoia: « Non è troppo dire che di quanti si trovano ora nelle regioni artiche, il giovane principe italiano ha le migliori probabilità di giungere al polo e di eclissare il *record* del dott. Nansen. Io penso che ne' Peary nè Sverdrup, i quali stanno svernando sulla costa occidentale della Groenlandia a circa 79° di lat., abbiano molte probabilità in favore. La loro base è troppo a sud » (*The Evening star*, Washington, 18 novembre 1899).

**Il fiordo Re Oscar** (Groenlandia Orientale). — La carta geografica della Groenlandia orientale a sud del fiordo dell'imperatore Francesco Giuseppe, deve subire in seguito agli studi della spedizione Nathorst ritornata da poco tempo in Europa alcune modificazioni. Il principale risultato scientifico della spedizione si fu appunto la scoperta del fiordo re Oscar, un sistema di fiordi che si collega con quello di Francesco Giuseppe, scoperto quasi trenta anni innanzi dalla seconda spe-

dizione polare tedesca della « Germania » e dopo d'allora mai visitato. Il Payer ne descrive con vivaci colori le condizioni naturali, e la ricca fauna e flora. La spedizione impiegò dieci giorni ad esplorare il nuovo grande fiordo scoperto a cui fu imposto il nome di Re Oscar; mentre un'isoletta vicina ebbe il nome della figlia del Nathorst, Ruth. (*D. Rundschau f. Geog. u. Statistik*, Wien, n. 4, 1900).

**L'isola Christmas** (Malesia). Grazie alla generosità del dott. John Murray, il Museo Britannico potè confidare al naturalista E. D. Andrew la missione d'esplorare l'isola Christmas (S. Natale). Quest'isola, quasi sconosciuta sinora, è situata circa 400 km. al sud della punta occidentale dell'isola di Giava nell'oceano Indiano (10°,30' di lat. s. e 105° di long. E. da Green.) ed ha 23 km. di lunghezza e 13 di larghezza. È abitata da una sola famiglia europea con una dozzina di contadini malesi. Non si può approdare che per la parte nord-ovest dell'isola; essendo essa per le altre parti circondata da banchi di corallo. Il punto più elevato ha circa 400 m. d'altezza. La sua fauna presenta un grande interesse, perchè alcune specie animali le sono esclusive, non incontrandosi in altre parti del globo. Così ha tre specie proprie di mammiferi, 123 di insetti. Non vi sono serpenti o animali dannosi. Grande parte dell'isola è boscosa, e coperta di splendide orchidee.

Non bisogna confondere questa isola Christmas o di Natale con quella, già studiata, che è posta nell'Oceano Pacifico, al sud delle isole Sandwich; questa fu scoperta da Cook nel 1777 ed allora era completamente disabitata.

(*Bull. d. la Soc. Royale Belge de Géog.*, XXII, 2).

**I porti francesi nel 1898.** — La statistica delle dogane dà i seguenti risultati pel movimento dei principali porti nel 1898. Il porto di Marsiglia occupa sempre il primo posto: fu frequentato da 7,807 bastimenti (8.073.586 tonn.): viene poi La Havre con 3879 navi (3.856.484 tonn.), ed in seguito i porti di Bordeaux (1.790.038 tonn.), Dunkerque (1.772.220 tonn.), Boulogne, (1.653.353), Calais (1.229.795 tonn.), Rouen (1.047.253 tonn.) Cette, Cherbourg, St. Nazaire, La Rochelle, Dieppe, St. Malo, Bayonne, Nantes, Caen, Honfleur e Nizza (132.000 tonn.).



Il porto di Marsiglia ha progredito molto nel 1898, ma solo per la bandiera estera; mentre la bandiera francese è in decrescenza. Si constata lo stesso fatto per tutti i porti francesi.

**Il commercio e la navigazione di Amburgo nel 1898.**

— Dal *rapporto* del console francese ad Amburgo si hanno i seguenti dati circa la navigazione ed il commercio di quel porto.

Sono arrivate per mare nel 1898 (le cifre relative al 1897 sono poste fra parentesi) 12.523 navi (11.173), rappresentanti 7.354.118 tonn. (6.708.070).

Sono partite per mare 12.532 navi (11.293) con 7.393.333 tonn. (6.851.987)

Il peso delle merci importate per mare ammonta a 88.951.783 quintali metrici (80.666.618); il loro valore a 2.014.870.140 marchi (1.790.833.360).

Il peso delle merci esportate per mare è di 39.625.533 quintali metrici (36.837.637); il loro valore di 1.493.361.391 marchi (1.435.213.520).

Amburgo è divenuto non solo una delle principali piazze mercantili del mondo; ma tende pure a divenire un grande centro industriale.

**Le colonie del mondo.** — Molto notevole è uno studio del V. Austin direttore dell'Ufficio di statistica degli Stati Uniti, sulle colonie del mondo. Ben un terzo della popolazione del globo vive sotto forma di governo impostagli da un altro terzo della popolazione che dimora fuori, e, spesso, molto lungi dal territorio governato.

La popolazione totale delle colonie, protettorati ecc., è di circa 531 milioni di abitanti, che occupano circa la metà della superficie del globo. In Europa e nell'America del Sud, non si ha che il 3 0/0, ma si eleva al 27 0/0 in Asia, 43 0/0 nell'America del Nord, fino all'80 0/0 in Africa ed al 90 0/0 in Oceania. Per la popolazione la percentuale è dell'1 0/0 in Europa e nell'America del sud, 10 0/0 nell'America del Nord, 35 0/0 in Asia, 80 0/0 in Africa e 90 0/0 in Oceania. È poi notevole pure il fatto che tutti i paesi dirigenti trovansi nella zona temperata settentrionale, e che più di tre quarti della superficie soggetta a stranieri sono situati nella zona torrida. Quattordici stati della zona

temperata settentrionale esercitano la loro influenza su 127 colonie, protettorati, sfere d'influenza ecc. La Gran Bretagna è la prima con 52 colonie, aventi una superficie approssimativa di 30.000.000 kq. ed una popolazione di 356.781.000 ab. Viene poi la Francia con 23 colonie con una superficie di 8.600.000 kq. ed una popolazione di 50.372.000 ab. La Germania ha solo 8 colonie con una superficie di 2.665.000 kq. ed una popolazione di 11 milioni di abitanti. Le colonie olandesi sono solamente sette con una superficie di 1.638.000 kq.; ma con una popolazione di 31.717.000 ab. L'Austin dimostra ancora l'utile che le colonie inglesi danno alla madre patria; mentre infatti le popolazioni non inglesi non acquistano dall'Inghilterra che il 15  $\frac{0}{100}$  della totalità delle loro merci estere, le colonie inglesi ritirano dalla madre patria più del 42  $\frac{0}{100}$  delle loro merci estere. (*Revue scientifique*, Parigi, 6, 1899).

**La popolazione della Spagna nel 1897.** — Il Pasanisi studiò recentemente i risultati del censimento del Regno di Spagna eseguito il 31 dic. 1897. La popolazione generale del Regno (comprese le Canarie ed i presidi) risultò di 18.089.500 ab. con un aumento effettivo di 2.614.157 rispetto al censo del 1857, cioè con un aumento del 16,80  $\frac{0}{100}$ . La densità della popolazione che era quindi di 31 ab. per kq. nel 1857, salì nel 1897 a 36 ab.; densità sempre bassissima che eguaglia quella delle nostre provincie più spopolate. Le città più popolate sono: Madrid (512.150 ab.), Barcellona (509.589 ab.), Valenza (204.768 ab.), Siviglia (156.200 ab.), Malaga (125.579 ab.), Murcia (108.408 ab.), (*Bollet. della Soc. Geog. Italiana*, Novembre, 1899).

**Il Tevere.** — Il bacino del Tevere ha una superficie di 17.169 kq.; quello del suo influente l'Aniene 1.414 kq. La lunghezza totale del fiume è di 403 km; quella del suo asse 308 km. Il Chiascio poi è lungo 82 km.; la Nera 116 km. (Velino, 88. km.); l'Aniene 102 km.

Il Tevere nasce sulla falda est del monte Fumaiolo, che ha la vetta a m. 1408, dalle così dette vene del Tevere, elevate a 1268 m. sul mare. Il volume d'acqua che da queste raccoglie è meno di 50 litri in magra. Le vene sono due poste a 20 m. di distanza, ed hanno origine dalle arenarie, quasi al contatto di grossi banchi di molasse mioceniche, che, alquanto più in basso,



si appoggiano a quelle e formano un ammasso dirupato agli orli, in modo tale che, in molti punti, le pareti scendono a picco per qualche centinaio di metri. La temperatura delle *vene* è di 7 centigradi.

(Da « *Carta idrografica d'Italia* » — **Il Tevere**, Roma, 1899, ll. 4).

**La Russia Transcaspiana.** — Ha una superficie di 604.673 Kq. ed una popolazione di 372.193 ab. di cui 42.131 formano la popolazione urbana, costituita prevalentemente da immigranti (Russi, Persiani, Armeni ecc.) mentre gli indigeni (Turcomanni e Kirghisi) abitano specialmente nei villaggi. Quattro quinti della superficie del paese sono occupati da sabbie, un quinto da montagne e pianure coltivabili. Le occupazioni principali degli abitanti sono l'agricoltura e l'allevamento del bestiame. L'agricoltura è praticata nei luoghi ove è possibile l'irrigazione (cantoni di Carcaralinsk ed i tre distretti orientali della provincia): si coltiva specialmente il cotone. L'allevamento del bestiame è pure molto produttivo specialmente nei distretti di Manguishlak, Merv e Crasnovodsk; ed i prodotti animali di questi distretti (lana, cuoio ecc.) raggiunsero nel 1898 un valore commerciale di oltre un milione e mezzo di rubli. Per le popolazioni che abitano le rive del mar Caspio ha pure grande importanza la pesca, i cui prodotti nel 1898 rappresentarono un valore di 490.000 rubli. Nel distretto di Manguishlak furono pescate più di due milioni e mezzo di aringhe; ed ora si adottarono provvedimenti per perfezionare quest'industria (*Revue Française de l'étranger et exploration*, Paris, Décembre 1899).

**Le sorgenti della Garonna** (Francia). — Fino agli ultimi anni si considerava il ruscello che discende dal versante settentrionale del Picco de Nethon (3402 m.), come la sorgente della Garonna. Si credeva tra l'altro che questo ruscello che si perde a 2020 m. sopra il livello del mare nel burrone detto Trou de Toro, ritornasse alla superficie del suolo nella vallata Artiga 'Telin. Le ricerche di Bellor e di Fuchsin hanno mostrato che quest'ultimo corso d'acqua, non ha alcuna comunicazione col ruscello del Picco di Nethon. Quello infatti scorre verso l'Ebro, e la Garonna ha come sorgente due piccoli corsi d'acqua della valle d'Aran a 1872 m. di altezza, chiamati i Guocils de Garona (*Globus* LXXIII, 1).

**Spedizione Toll.** — Nel prossimo giugno partirà da un porto della Norvegia la spedizione organizzata dal barone Toll per esplorare la Nuova Siberia e la Terra di Sannicof.

**Nuovo regolamento dei pesi e delle misure in Russia.** — Un nuovo regolamento dei pesi e delle misure russe fu ora pubblicato. La *libbra* russa è fissata come unità di peso e dichiarata eguale a 4.095.12 g.; il *reo* o *vedro* contiene 30 libbre d'acqua distillata a 16  $\frac{2}{3}$  (Celsius), ed il *garnietz* 8 libbre d'acqua. L'unità di lunghezza l'*argeine* uguale a cm. 71.12 L'uso del sistema metrico è facoltativo.

**Il Canale di Suez nel 1898.** — L'anno scorso il transito del Canale fu di 3503 navi (9238.603 tonn.) che diedero alla società un'utile di 82.657.420 lire. Nel 1870 le cifre corrispondenti erano 486 navi, 463.609 tonn. e 4345,758 ll. di reddito.

Delle 3503 navi che vi passarono l'anno scorso, 2295 erano di bandiera inglese, 356 di bandiera tedesca, 221 di francese, 198 di olandese, 85 di austriaca, 74 di italiana, 84 d'ottomana, 49 di spagnuola, 48 di russa, 47 di norvegese, 46 di giapponese, 8 di danese, 4 di cinese, 3 di portoghese, ecc.

Il numero dei passeggeri fu nel 1870 di 26.738; nel 1898 di 219.553.

**RIVISTE. Libri.** — P. GRIBAUDI — A. MONDINO. — *Lecture geografiche ad uso delle scuole secondarie.* — **L'Italia**, con lettera di Giovanni Marinelli, Prof. nel R. Istituto di studi superiori di Firenze, Torino, Libreria Salesiana, 1900, pp. XV, 194 in 8° gr.; l. 1,20.

Mentre la Francia e la Germania da molto tempo possiedono buone antologie geografiche, l'Italia ne fu del tutto priva fino alla comparsa delle *Lecture Geografiche* dei Dott. Gribaudi e Mondino, le quali quindi furono giustamente accolte con molto favore in tutta la penisola, ed ebbero le lodi dagli uomini più competenti nella materia: il Prof. Marinelli, che volle presentare l'opera con una cortesissima lettera diretta al Dott. Gribaudi, il sig. Attilio Mori, redattore della *Rivista Geografica Italiana*, il Prof. C. Paoli, Direttore dell'*Archivio storico italiano*, l'ing. col. Giannitrapani, direttore della *Rassegna scolastica* e molti altri. L'antologia geografica in discorso comprende 133 pezzi aggruppati in 4 parti: l'Italia in generale, l'Italia continentale, l'Italia peninsulare, l'Italia insulare. Fra gli autori riportati



primeggiano naturalmente gl'italiani, ma in numero considerevole sono pure gli stranieri (T. Fischer, E. Reclus, Vidal-Labliche, W. Goethe, G. Byron, F. Umlauf, E. Castelar, Z. Taine, F. Gregoriovius ecc.). Degli autori italiani, quasi tutti moderni, anzi contemporanei, i più riportati sono, fra i geografi e naturalisti, G. Marinelli, C. De Giorgi, P. Mantegazza, A. Stoppani, F. Porena, L. De Marchi, P. Omboni ecc., e insieme C. Cantù, C. Correnti, C. Cattaneo, F. L. Pullè, Ed. Pratesi ecc. Degli antichi uno solo figura, Flavio Biondo, e tre sono i brani riportati dagli scritti di Napoleone I. Il principe dei geografi italiani, l'illustre Marinelli, nella sua lettera al D.<sup>r</sup> Gribaudi così scrive: «... all'aridità del testo giova supplire con lettura di libri scelti, che valgono a dare un'idea viva, efficace, parlante dei principali luoghi accennati dal testo, disegnati sommariamente nell'atlante. Allora soltanto il cenno di quello, il disegno di questo assurgono a un valore dapprima insospettato, parlano alla mente un linguaggio inatteso, diventano argomento di riflessione e di diletto ».

**Periodici.** — *Bollettino della Società Geografica italiana*, Roma, Gennaio e Febbraio 1900: P. DALLA VEDOVA e P. DE AGOSTINI, *Il settimo Congresso internazionale a Berlino*. Estesa relazione dei lavori del congresso geografico di Berlino a cui il Dalla Vedova ed il De Agostini presero parte come delegati dalla Società Geografica Italiana. — FR. M. PASANISI, *La popolazione d'Europa*. L'A. riassume gli studi del Prof. Supan, direttore delle « Petermans Mitteilungen » circa la popolazione dell'Europa (*Die Bevolkerung der Erde*, herausgegeben von A. SUPAN Gottia, Perthes, 1899), tenendo conto dei censimenti più recenti. L'Europa, compresa la Nuova Zemlia, l'Islanda e le Azorre, ha, sopra una superficie di 9.930.084 kq. una popolazione di 322.090.148 ab. con una densità di 38,5 ab. per kq. Si nota da 100 anni a questa parte un grande accrescimento della popolazione urbana con una diminuzione di quella rurale, specialmente in Inghilterra ed in Francia. Così circa il 1895 si contavano in Europa 315 grandi città, di cui 130 con più di 100 mila ab. Nell'Europa orientale si ha, in media, una grande città ogni 103000 kq. e per ogni 2083000 ab.; nell'Europa occidentale, invece si ha una grande città ogni 12333 kq. e per ogni 967.000 ab. Questo fatto è spiegato dal prevalere

dell'agricoltura nell'Europa orientale; mentre nell'Europa occidentale le grandi industrie spingono le popolazioni nei grandi centri. — A. BALDACCI. *La popolazione dell'Epiro*. Secondo un recente censimento il « vilayet » dell'Epiro avrebbe una popolazione di 499105 ab. di cui 259044 maschi e 240018 femmine. Secondo il B. però questo numero non è che approssimativo, perchè i cristiani non si fanno iscrivere per non pagare la tassa militare, ed i mussulmani per esimersi dal servizio militare; la popolazione probabile è dunque di circa 540000 ab. Prevalgono i cristiani nei sangiaccati di Giannina e Prevesa; i mussulmani su quelli di Argyrokastron e di Berat. — C. CONTI ROSSINI, *Ricerche e studi sull'Etiopia* (con due cartine). Importante studio su quel periodo storico, che vien detto impropriamente aksumita e che secondo l'A. dovrebbe piuttosto dirsi sabeo-aksumita. Egli trovò molti resti di antichi monumenti ed anche iscrizioni, che interessano la storia dell'Etiopia specialmente nel medioevo: fu però impedito di continuare le sue ricerche in Aksum, malgrado il permesso di ras Maconnen. Lo studio del Conti Rossini può interessare, oltre che i geografi e gli storici, anche i glottologi. — A. BULATOVICH, *Dall'Abissinia al lago Rodolfo per il Caffa*. Versione con note di L. RONCAGLI. Questa conferenza letta il 25 gennaio 1899 nella adunanza generale della Imperiale Società Geografica Russa diede, com'è noto, specialmente per alcuni articoli relativi del giornale l'*Invalido Russo*, occasione ad una disputa in Italia circa il maggiore o minor merito del viaggiatore russo, che si vantava di aver percorso paesi del tutto inesplorati, dimenticando un po' troppo i risultati degli studi di Italiani. Le note del Roncagli, senza togliere il merito reale che spetta al Bulatovich, dimostrano però molto bene quanto poco al corrente egli sia della storia delle esplorazioni di quegli stessi paesi ch'egli percorse. — ALDO BLESSICH, *Manfredo Camperio*, Cenni cronologici.

Nella *Rivista Geografica Italiana* diretta da G. Marinelli, Firenze, Gennaio 1900: — OLINTO MARINELLI, *Cavità di erosione nei terreni gessiferi di Fabriano*. Il M. continua con questo studio l'esposizione di quella numerosa serie di fenomeni analoghi a quelli carsici che presentano le regioni gessifere dell'Italia (1).

(1) O. MARINELLI. — *Fenomeni analoghi a quelli carsici nei gessi della Sicilia* in *Atti del III Congresso geog. Italiano*, Firenze 1899.



Dalla regione trapanese al Piemonte si estende una fascia miocenica di formazioni gessifere, che presenta caratteri geologici e litologici affatto simili per un percorso di oltre 1500 km.; ora non molto diverse da quelle geologiche, possono presumibilmente essere le risultanti condizioni morfologiche. Anche nella regione gessifera fabrianese il Marinelli, riscontrò varie cavità di erosione, benchè qui il manto di argilla che ricopre i gessi abbia protetti questi ultimi dalle azioni esterne, per cui le cavità sotterranee non hanno potuto avere sviluppo sufficiente per rendere possibili, come in altri luoghi, crolli di volte e successivi avvallamenti dei sovrastanti terreni. — MICHELE RAINA, *Appendice a una discussione su l'unificazione del calendario, il meridiano iniziale per le longitudini e l'ora universale*. — A. LOPERFIDO, *Misura della latitudine col metodo di Talcott*. — PIETRO GRIBAUDI, *La Patagonia secondo recenti studi*. La Patagonia è uno de' paesi meno noti ed intorno ai quali si hanno idee più false. Il G., servendosi delle migliori e più recenti pubblicazioni, dopo una breve notizia storica in cui tratta delle principali spedizioni nella Patagonia, viene a dare un'idea sommaria della morfologia e dell'idrografia del paese facendo specialmente notare come, se è vero che la parte centrale del vastissimo patagonico è uno sterile deserto, la regione patagonica andina e le valli dei fiumi che scendono dalle Ande, sono invece assai fertili, coperte di ricca vegetazione e capaci quindi di una popolazione molto più densa dell'attuale. (Firenze). P. GRIBAUDI.

## NECROLOGIE

---

### IL PROF. EUGENIO BELTRAMI

---

Il 18 febbraio u. s. morì a Roma uno dei più valenti matematici che nella seconda metà di questo secolo hanno tenuto alto il nome d'Italia; **Eugenio Beltrami**.

Nacque a Cremona il 16 Novembre 1835, e, attraverso a dure condizioni che lo obbligarono ad un impiego nell'amministrazione ferroviaria austriaca di Verona e poi di Milano, potè darsi, coll'aiuto del Prof. Cremona del Liceo S. Alessandro di Milano, allo studio dell'alta matematica e farsi conoscere per pregevoli lavori inseriti negli Annali di Matematica. Cosicchè, rimasta vacante nel 1862 la cattedra di Analisi algebrica dell'Università di Bologna, vi fu destinato dal Brioschi, suo antico maestro, ed allora segretario generale del Ministero dell'Istruzione Pubblica. Da Bologna il **Beltrami** passò nel 1863 professore di Geodesia a Pisa, attrattovi dal Prof. Betti. Nel 1866 di nuovo tornò a Bologna, successore del buon P. Chelini, nella cattedra di Meccanica razionale; nel 1874 andò a Roma ad insegnarvi la stessa materia; nel 1876 assunse l'insegnamento della fisica-matematica a Pavia, e finalmente ritornò a Roma ancora professore di fisica matematica.

Era membro delle più accreditate Accademie del mondo, uno dei XL della Società italiana e Presidente dell'Accademia dei Lincei.

La sua opera fu vasta e profonda, così nel campo della pura matematica, come in quello della meccanica e della fisica matematica; tanto che sarebbe arduo compito quello di accennare anche sommariamente ai numerosi e svariati suoi lavori. Mi limiterò a ricordare l'orma indelebile da lui lasciata nella teoria della elasticità e nella idrodinamica.

Egli scorre il vasto campo della teoria dell'elasticità con poderose Memorie atte a renderlo più accessibile ed a porlo in comunicazione con quello delle forze newtoniane e delle forze elettriche e magnetiche.

Trattando la idrodinamica con metodo analogo a quello che ordinariamente si tiene per la teoria della elasticità nella meccanica dei solidi, ha potuto giungere alla decomposizione del moto dei fluidi in uno spostamento, in una rotazione ed in una estensione o contrazione, con procedimento più semplice e più chiaro di quello dovuto all'Helmoltz; ed ha potuto altresì percorrere, con forma precisa e limpida, il campo dei moti vorticosi e la teoria degli anelli vorticali, pei quali ultimi dette prima di tutti le espressioni del potenziale. Una carat-



teristica del metodo del **Beltrami** è questa, di porre equazioni fondamentali che simultaneamente rivestono le due forme Euleriana e Lagrangiana.

Nè si può passar sotto silenzio la sua teoria dell'attrazione degli elissoidi, che dette poi origine ad un bel lavoro sulle funzioni potenziali simmetriche. Già il classico problema era stato trattato da Legendre, Laplace, Poisson, Ivory, Gauss, Chasles, Betti, Dini etc. Il **Beltrami** però riconobbe che col l'uso delle coordinate ellittiche si poteva risolvere la questione in modo da renderne lo studio più perfezionato e di più agevole accesso. Dedusse così in modo spedito le formole generali per l'attrazione degli elissoidi, confermando una volta di più il fatto che in ogni questione di fisica matematica giova introdurre fin dal principio quel sistema di variabili che meglio risponda alle condizioni geometriche della questione stessa.

Ma anche alla storia della scienza portò il suo prezioso contributo. Fra i suoi lavori d'indole storica citerò quelli sulla vita e le opere di D. Chelini, ed una nota intorno ad un precursore italiano di Legendre e di Lobatschewsky nella quale rivendica a Girolamo Saccheri (1733) il primato della critica seria del postulato di Euclide nel senso voluto dalla odierna teoria delle parallele.

La morte del Senatore **Beltrami** costituisce un lutto grave per l'Italia e per la Scienza. La bontà sua grande, e l'amore forte che portò sempre alla scuola, fan ritenere che il migliore omaggio alla sua memoria sia quello di ripetere il suo augurio che « l'Italia nostra abbia sempre viventi ed operanti per il bene della Patria, alcune di quelle grandiose figure, cui scintillano in fronte gloriosamente il genio, l'energia e la bontà ».

LAVORO AMADUZZI.

---

Il Prof. **Giovanni Canestrini**, nato a Revò nel Trentino, nel 1835, è morto a Padova il 14 febbraio scorso. Fatti i primi studi a Gorizia e Merano e l'Università a Vienna, nel 1860 andò a Genova professore di Storia naturale al Liceo ed assi-

stente al Museo di Storia naturale dell'Università: nel 1862 passò a Modena professore di zoologia e anatomia, e nel 1869 a Padova. Pubblicò nella *Bibl. scient. intern.* « *La teoria di Darwin* », nell' *Italia* del Vallardi « *I Pesci* », nei *Man. Hoepli* l' « *Apicoltura razionale* » e « *l'Antropologia* »: *L'origine dell'uomo*, (Milano, Brigola, 2<sup>a</sup> ediz. 1870): tradusse *L'Origine delle specie* ed altre opere di Darwin; diede numerose monografie di aracnologia, antropologia ecc. — Le dottrine, che il **Cane-strini** ha professato, sono troppo note perchè sia necessario anche solo accennarle. Forse più d'ogni altro ha concorso a divulgare la teoria di Darwin in Italia ed a far entrare nelle scuole dottrine, alle quali non crediamo di poter sottoscrivere.

M.

---

Nell'età di 81 anno, il 21 febbraio è morto il professore **C. Piazzzi-Smith**, dell'università di Edimburgo. Di lui si ricordano le ricerche sulla grande Piramide, raccolte dall'abate Moigne e oggetto di discussione. — A lui dobbiamo ricerche sul calore raggiante della luna. Nel 1856 sul Picco di Teneriffa (m. 3716) trovò difatti che questo calore corrispondeva a quello di una candela tipica posta a m. 4,75 di distanza. — Questi studi associano il nome di Piazzzi-Smith e quelli di Melloni, di Mariè-Davy, di Langley.

M.

---

PROPRIETÀ LETTERARIA.

---

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

---

Pavia 1900 — Prem. Tipografia Fratelli Fusi.



## ARTICOLI E MEMORIE

---

### ATMOSFERA CORONALE DEL SOLE

---

Tra le rivelazioni di fenomeni circumsolari, alle quali dà luogo un'eclisse totale di sole, primeggia quell'aureola luminosa che lo cinge, conosciuta sotto l'appellativo di corona.

Fin da principio, per mancanza di esatte cognizioni, non si faceva distinzione tra le diverse zone di questa aureola, che comprende tanto la parte irregolare di forme e di intensità, che è la più esterna, quanto quella più regolare e uniforme che è la interna, ed alla quale appartiene l'appellativo proprio di atmosfera coronale, trovandosi la parte irregolare invasa dalle riflessioni di luce solare o terrestre.

Oggi si fa distinzione di *corona esterna* e di *corona interna*, e alla *corona interna* fu proposto dal Prof. Respighi l'appellativo di *cromosfera superiore*, per distinguerla dalla *cromosfera* propriamente detta, dalla quale si differenzia, secondo osservazioni da lui fatte, per uno spessore trenta volte maggiore dell'altra (1).

Che debba esistere un'atmosfera coronale intorno al sole, lo dimostra l'assorbimento luminoso che si riscontra in una immagine solare tra i bordi e il centro, e la tinta stessa della luce che agli orli tende ad essere fuliginosa.

Il P. Secchi (2) descrive il metodo da lui seguito per

(1) Atti della Reale Accademia dei Lincei, Sessione IV, del 3 marzo 1872.

(2) Le Soleil, Première Partie pag. 196. Paris, 1875. Gauthier-Villars éditeur.

determinare il decremento della luce dal bordo al centro solare, e trova, che tra un minuto primo di distanza a cinque dal bordo, le intensità luminose sono nel rapporto da 1 a 3, e di 0,22 tra l'estremo bordo e al centro.

Ciò che dicesi della radiazione luminosa compete, sebbene in diversa proporzione, alla radiazione chimica, come vedesi nelle fotografie, e alla radiazione calorifica, come da apposite esperienze.

La distinzione poi delle varie zone della corona ha fondamento soprattutto nella esplorazione spettroscopica (in circostanza degli eclissi totali di sole) dalla diversità degli spettri che fornisce, e primo ad indicarla fu lo Ianssen (1) nel rapporto dell'eclisse totale del 1871 osservato sui monti Neelgherry (Indostan). Egli si propose di vedere da principio se il moto della luna arrecava cangiamenti importanti sulla struttura iniziale della corona, e nulla osservò di tali cangiamenti; ond'ebbe il completo convincimento di avere dinanzi alla vista un oggetto reale situato al di là del nostro satellite, e del quale si andavano scoprendo man mano con lo spostamento le diverse parti. A due terzi del raggio dal bordo lunare lo spettro offriva le righe lucide dell'idrogeno, e la riga verde, indicata dal N. 1474. Nelle altezze medie della corona, da tre a sei minuti d'arco, egli scorre la riga oscura *D* e varie righe oscure nel verde che si trovavano al limite della visibilità, e da questa osservazione ne dedusse nella corona la presenza della luce solare riflessa, fluttuante in una emissione di luce diversa ed abbondante.

Lo Ianssen però non ebbe il merito della scoperta della celebre riga verde; merito che spetta al Prof. Harkness, che fu il primo a constatarla nel 1869, e poi lo Young nell'eclisse totale del 1870 la identificò per la riga 1474 di Kirchhoff.

In quell'anno medesimo questa riga fu vista dal P. Denza (poi Direttore della Specola Vaticana) e dal Prof. Lorenzoni in Augusta (2). Il P. Denza pose in evidenza anche una seconda

(1) Sur les progrès récents de la physique solaire, par M. Ianssen, Ann. Bur. Longit. 1879. — Paris, Gauthier-Villars, éditeur.

(2) Rapporti sulle osservazioni dell'eclisse totale di sole del 22 Dicembre 1870 eseguite in Sicilia dalla Commissione Italiana, pubblicati a spesa del R. Governo dal Cav. Prof. G. Cacciatore Vice-Presidente. — Palermo, Stabilimento Tipografico Lao. 1872. pag. 57 e seg.



riga nel limite tra il verde e il giallo, che caratterizzò per la 1246 Kirchhoff.

L'Harkness, nel suo passaggio per Augusta, dopo l'eclisse del 1870, disse al P. Denza di aver osservato, oltre la verde più splendida, altre due righe meno rifrangibili, e uno spettro idrogenico della corona.

Giunse poi opportunissimo per la conferma delle scoperte antecedenti l'eclisse del 12 dicembre 1871, osservato a Poodocottah nell'Indostan dal Prof. Lorenzo Respighi, Direttore dell'Osservatorio Capitolino, che vi si recò appositamente (1).

Il Prof. Respighi aveva posto dinanzi all'obbiettivo del suo telescopio un solo prisma con un angolo rifrangente assai piccolo, ed osservò nell'istante della totalità quattro immagini di ciascuna protuberanza in corrispondenza delle quattro righe dell'idrogeno, cinque cerchi della corona (rosso, giallo, verde, bleu e violetto), che erano quelli della cromosfera, ed al disopra di questi altrettanti dovuti alla corona.

Lo Young (2) nell'esaminare questi risultati ne dedusse che « la sostanza gassosa della corona forma un'atmosfera  
« abbastanza regolare intorno al sole, e che gli elementi di  
« struttura, raggi, fessure e pennacchi, che sono dovuti prin-  
« cipalmente a nebbia o polvere, sembra almeno che diano uno  
« spettro continuo ».

L'unanime accordo di tutti questi scienziati nella constatazione della luce propria della corona non permette di giudicare, che la corona sia effetto d'interferenza dei raggi solari, cui dia luogo l'interposizione dei bordi della luna. Essa non può risultare se non composta di sostanze a temperatura assai elevata, per essere luminose di per se stesse.

L'asserire il contrario sarebbe mettersi in opposizione con tutti gli astronomi passati, presenti e futuri, a cominciare dal

(1) Osservazione dell'eclisse totale del 12 dicembre 1871 a Poodocottah nell'Indostan. Atti della Reale Accademia de' Lincei, Sessione IV, del 3 marzo 1872.

(2) Versione italiana dell'opera di Young, Il sole. Cap. VII. La Corona, pag. 245 — Bibliot. Scient. Inter. Vol., XXXIV. Milano, Fratelli Dumolard, 1882.

P. Secchi, che nell'opera monumentale del *Soleil* giudica autorevolmente che — tout le monde admet à present que la couronne appartient au Soleil (1) — fino all'attuale direttore dell'Osservatorio di Lick, il sig. Schaeberle iniziatore di una nuova teoria (A. Mechanical Theory of the Solar Corona).

Quanto si è detto fin quì riguarda la storia del passato: i progressi dell'astronomia moderna ci sono forniti dal Prof. Deslandres dell'Osservatorio di Parigi, con gli splendidi risultati da lui ottenuti nell'eclisse totale di sole del 16 aprile 1893, osservato dalla missione francese al Senegal (2).

I risultati generali di quell'eclisse sulla composizione della luce coronale durante l'eclisse furono:

1.º Uno spettro continuo della corona, tanto più intenso, quanto più grande è l'allontanamento dalla fotosfera del punto osservato.

2.º Uno spettro a righe nere, che comincia ad apparire a cinque minuti primi dal bordo solare.

3.º Uno spettro a righe brillanti e sottili di varia composizione nelle diverse parti della corona, e a diverse altezze: righe che non corrispondono ad elementi terrestri conosciuti.

Cotesto spettro ottenuto fotograficamente ha rivelato cinque righe idrogeniche; due dell'*Elium*, recentemente scoperto nella Clevite; due righe del calcio; quattro righe di elementi incogniti, tra le quali la riga verde caratteristica; e tutto ciò in una elevazione dal bordo solare compresa tra tre e dieci minuti primi di arco.

Il Deslandres ci offre ancora la sorpresa di aver determinato la rotazione della corona intorno al sole col metodo Doppler-Fizeau, ottenuta per mezzo delle radiazioni H e K del calcio.

(1) Le Soleil, Prèm. Partie. pag. 365.

(2) Observations de l'éclipse totale du Soleil du 16 Avril 1893. Rapport de la mission envoyée au Sénégal par le Bureau des Longit. pour l'étude physique du phénomène. Par M. H. Deslandres Chef de Mission. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1896.



Lo spostamento di queste righe (1), fornite da estremi E e W diametralmente opposti nella corona, gli diè per risultato la velocità in valore assoluto di Kilom. 6. 8, ed il convincimento, che la corona all'equatore solare partecipa al moto della rotazione solare.

Poteva ottenersi di più?

Il risultato è sorprendente, e mostra un perfetto accordo tra le teorie del passato e del presente intorno alla costituzione della corona e alla sua appartenenza al sole, dal quale è trascinata nello stesso moto di rotazione.

P. G. LAIS.

(1) Il primo a constatare spettroscopicamente il moto di rotazione del disco solare, e che inaugurò questo metodo posto recentemente in pratica ed applicato dal sig. Deslandres alla corona, si fu il sig. Cornu.

# CURA DELLA TUBERCOLOSI

---

## I.

### Il problema curativo.

Dopo la lunga peregrinazione della patogenesi e della etologia del tubercolo, dopo lo sguardo storico delle dottrine, e attraverso alla nota lugubre delle statistiche, vedemmo già quale indirizzo debba avere l'igiene e la terapia per prevenire l'incalzare della malattia, per curarla quando sia insorta, per impedirne sempre ai moltissimi colpiti altri danni del male, che li mina profondamente e per metterli in condizione da non diventare possibile cagione, involontaria, di maggiori mali sociali.

Da poichè manca perentoriamente il rimedio vero, che al pari della chinina nella malaria, e del mercurio nella lue celtica serva a debellare la tubercolosi a qualunque punto essa si presenti, la medicina è obbligata a servirsi di tutti gli spedienti per muovere una guerra santa e salutare contro la malattia. Individualizzata ormai la genesi della tubercolosi nel bacillo, contro di questo, e contro le sue conseguenze si rivolgono gli sforzi a ciò di distruggerlo fin dove sia possibile. È indispensabile limitarne la sua diffusione, scemarne e toglierne l'invasione negli individui, fortificando d'altra parte il terreno organico, affinchè la lotta contro l'ospite pernicioso, termini vittoriosa per l'organismo a vantaggio della salute dell'uomo.

Ai casi di guarigione spontanea della tubercolosi, è in modo particolare rivolta l'attenzione dei medici, per imitare dove, e fin a quando sia possibile, i procedimenti naturali, che al punto desiderato abbiano a condurre. La pratica anatomo-patologica di frequente, nelle autossie di persone morte per differenti e svariate malattie, dimostra focolai spenti di tubercolosi. Ora tali fatti avvengono per effetto di un'azione immunizzante del circoscritto tubercolo? oppure avviene per un processo di reazione



organica, mercè il quale la tubercolosi è rimasta iugulata e ridotta all'impotenza di infettare ulteriormente l'organismo? o finalmente per una tal quale azione combinata?

Sono punti di una grande questione, lontana ancora dalla sua esauriente soluzione. Se prodotti tubercolari anche con bacilli morti, possono essere virulenti e molto virulenti, forse la loro presenza ha un proprio significato. Certe azioni organiche noi non le conosciamo ancora, e nell'accettare una dottrina bisogna una prudenza anche apparentemente esagerata. La clinica ha le sue ragioni, dinanzi alle prove efficacissime sperimentali del laboratorio, neganti recisamente, la possibilità stessa della immunizzazione contro la tubercolosi.

I tentativi di immunizzazione mentre riescono si può dire per tutte le forme infettive, non valgono per la tubercolosi. Dunque si sarebbe obbligati di rigettare un simile concetto, e tenersi al concetto della esclusiva azione organica e a questa guardare attentamente, per rinvigorirla, o provocarla e mantenerla potente contro l'infezione tubercolare, sempre pronta ad invadere l'individuo. I bacilli tubercolari sono talmente sparsi e diffusi ovunque, da essere ognuno costantemente minacciato, qualora non possegga mezzi sufficienti per contrastare l'attecchimento e lo sviluppo successivo dei bacilli.

La clinica appunto oggi si poggia più volentieri all'idea di accrescere la vitalità organica, per ottenere da questa una somma maggiore di energie cellulari, capaci di prevalere sopra il bacillo tubercolare invadente. Ma la clinica pure ispirandosi, non si acquieta in questo ordine di idee, e ad un punto più lontano aspira, di trovare possibilmente o l'elemento immunizzante, oppure l'elemento curativo, meglio poi, se il doppio desiderio raggiungesse, sussidiata sempre ed indispensabilmente dalle misure profilattiche contro il bacillo e la sua diffusione.

Siccome poi si è accertato, che l'organismo è il mezzo di cultura più propizio, e più di tutto la sorgente, di conseguenza dei bacilli, la prima salvaguardia dev'essere, di mettere la persona tubercolosa in condizione di non portare all'intorno il contagio coi suoi escrementi e cogli sputi soprattutto, avendo nel tempo stesso il riguardo massimo per gli animali, che col latte, e con le carni da vivande, o in altri modi, non servano da coefficienti potenti di trasmissione del bacillo tubercolare.

Col provvedere ad impedire l'ingresso dei bacilli, e il loro svilupparsi nell'organismo, se eventualmente trovino in esso la porta di entrata, si prepara il piano profilattico curativo nella tubercolosi. Di non facile attuazione è un simile programma. È coinvolta una serie di bisogni riguardanti tutti i momenti della vita, e rientrano nell'adozione di tutte le norme igieniche, dirette allo scopo di migliorare, da tutti i lati, l'esercizio della vita umana intera. Tutti i periodi di età, tutte le sue fasi fisiologiche, ogni rapporto sociale, lo stato, le condizioni dell'individuo si subordinano onninamente per toccare una meta feconda di vantaggiosi risultati. Un codice di morale naturale si impone, ed una procedura prudente, compatibile con le diverse esigenze della vita.

I precetti e le formule sono in conflitto, anche di frequente, con le condizioni, con le abitudini, colle inclinazioni personali. L'uomo, mosso dal desiderio naturale, prevarica facilmente. Per la spinta del piacere, o pel bisogno, o per l'interesse, o per l'ambizione, o per altri motivi, eccede e va incontro a malefiche influenze.

Quando la medicina suggerisce i mezzi più propizi per il rinvigorimento del corpo, subito insorgono circostanze in opposizione. In parte soltanto esse potranno alienarsi, e quindi le fonti della miseria saranno diminuite, tolte mai. È una difficoltà immediata di fronte, non solo ardua, ma insormontabile, connessa non alla sola vita individuale, ma alla vita collettiva. Tanta piaga permanente dunque, farà pesare costantemente la sua gravissima influenza. Ognuno amante e desideroso del benessere generale conspirerà, e con sacrificio, a sollevare i tanti mali, ma la miseria verrà appena lenita. La miseria economica è già larga e vasta, e tante altre ne prepara; le passioni umane poi, contribuiscono ad accrescerla e ad estenderla.

Oltre la miseria economica, un'altra e più grave, ne esiste, ripeterò col prof. De Giovanni (Conferenza sulla tubercolosi tenuta il 12 nov. 1899, in Milano), un'altra e spregevole, mentre la prima, più della seconda, è degna della maggiore compassione. È la miseria figlia del vizio che sfibra e snerva le funzioni tutte dell'organismo, lasciando dopo l'oasi del piacere un deserto di dolore. La vita molle, la seduzione del godimento, la libidine



di salire ad una meta superiore alla potenza delle proprie forze, devono, *spinte o spinte*, subordinarsi alla voce autorevole della medicina. Non si deve essere sordi ai suggerimenti, ai consigli e alle leggi soprattutto guide per ringagliardire l'organismo debilitato dall'abuso della vita. Nell'additarne i mezzi il De Giovanni, con roventi parole, stigmatizzava severamente il sistema pernicioso da non pochi ricchi seguito, a totale loro danno. Segnalò norme, che ricordavano quelle dell'etica cristiana, quale indirizzo all'acquisto della vigoria del corpo, cui va parallela quella della mente. Chi prevarica, si mette sul cammino di una anticipata liquidazione. Alla fine, come l'albero privo di vita, sotto l'impeto del male, l'individuo, colle maggiori probabilità, cade sotto la scure della tubercolosi, che è il male della miseria organica per eccellenza.

Ecco come la tubercolosi, per essere prevenuta e sanata, ha bisogno più che dei rimedi, come le altre malattie, di misure e provvedimenti diretti ad impedire prima, e a togliere poi, la miseria umana qualunque essa sia, da qualsiasi sorgente essa derivi.

Prima di invocare i provvedimenti politici, necessita ad ogni individuo la scuola saggia della vita, dove apprendere a conoscere i propri bisogni, per soddisfarli alla stregua della regola fisiologica. Ognuno deve essere il principale contribuente del proprio benessere, della propria vigoria, del miglioramento della propria salute. Deve modellarsi, il più possibile, ogni atto, alla virtù, fonte di gagliardia e di superiorità, fisica e morale, respingendo il vizio, causa da debolezza e di inferiorità. Per disporre di un diritto, bisogna imporsi un dovere, ed esservi fedele.

Le leggi generali pel governo della salute, e i principi sopra i quali si ispirano, sono l'avviamento alla soluzione dello stesso problema sociale. Studio per perfezionarsi, moralità per mantenersi, spirito di abnegazione per operare, amore intenso al dovere creatosi, sono gli elementi indispensabili per concorrere al bene proprio e generale a sollievo della miseria, della quale nessuno è privo.

Col terrore e colla compassione della miseria, non bene, nè facilmente sempre, conosciuta, si sentirà la spinta di concorrere colle maggiori e migliori disposizioni, a sollevare il tapino, a

porgergli conforti e i soccorsi vantaggiosi. E se la tubercolosi è l'esponente della miseria, e il sicuro testimonio, curando la miseria introdurremo le pratiche preventive, per impedire una malattia tanto micidiale.

Ogni individuo cooperando, e salvaguardando il proprio benessere fisico fortifica se stesso e scema i pericoli dell'invasione tubercolare. Diffondendo e vulgarizzando con la scuola dell'esempio, i precetti della fisiologia e dell'igiene, si compie quell'insegnamento necessario, a ciò che, la maggiore parte degli individui si interessino, per utilità propria, all'opera di risanamento. Molte e varie assai sono le esigenze, e per questo il cammino è lento ma progressivo. Quando la mira è sicura, e netta la direzione, se è difficile il giungervi, tutto si ridurrà ad una questione di tempo, e non sarà impossibile. Diminuito grado grado, il numero dei vulnerabili, e questi messi in condizioni di essere meno esposti e più vigorosi, si avrà per immediata e legittima conseguenza, la sottrazione delle vittime alla tubercolosi.

L'esperienza poi mano mano insegnerà e perfezionerà i mezzi di difesa, e le misure politiche per la tubercolosi si reggeranno con leggi e provvedimenti sempre più utili, coadiuvati dall'erezione di edifici, che a sollevare la piaga concorrano efficacemente alle guarigioni. Il problema è grave, ma non deve spaventare, nè le difficoltà devono arrestare. Le prime conquiste, per quanto umili e modeste, conforteranno, e spingeranno i nobili tentativi per avviare e condurre a futuri trionfi.

## II.

### Misure generali.

Se dal concetto generale, così esposto nelle sue grandi linee, scendiamo ai particolari, prima di vedere quali sieno i mezzi utili per colpire direttamente il male già insorto, vediamo una serie di punti sui quali il medico attira l'attenzione, ed insegna i modi di proteggere l'individuo in tutte le parti e in tutte le fasi della sua vita, e nelle diverse condizioni sociali.

L'allevamento, l'educazione, il mestiere, la professione ca-



dono sotto il sindacato dell'igiene. I bisogni funzionali vengono studiati in rapporto al carattere, alle inclinazioni, alle tendenze massime nella prima età, sempre collo scopo di trovare il meglio, per rinvigorire la persona fisicamente ed intellettualmente, perchè si sappia, e si voglia, adoperare alla difesa propria.

Con intelletto di amore è obbligo di salire sempre per arrivare, là dove tutte si accumulano le miserie umane, dove il connubio tra miseria economica e miseria fisiologica è veramente indissolubile, e dà origine, come il vizio, che determina alla miseria morale, dopo aver prodotto la miseria fisiologica, campo fecondo e prediletto della tubercolosi.

Se pertanto si potesse riparare veramente alla miseria economica, la parte maggiore del problema profilattico per la lotta della tubercolosi, sarebbe già molto innanzi. Quando si giungesse a migliorare le abitazioni, a sfollare la popolazione dalle case, a dare migliore e più abbondante nutrimento, per lo meno a metà del cammino saremmo certamente, perchè queste sono le misure fondamentali per il risanamento generale. Tutte le altre misure sarebbero secondarie, e non troverebbero il preventivo ostacolo della loro adozione. Specialmente nelle città, dove la popolazione in genere è molto densa, le abitazioni raccolgono troppe persone, in maniera da restare agglomerate in pochissimo spazio, con luce ed aria insufficienti assolutamente, quindi insalubrità, aumentata dalla poca o nessuna pulizia, fattore efficace al mantenimento del bacillo. Si aggiunga l'immensa facilità del contagio proporzionalmente ai contatti maggiori inevitabili nell'agglomeramento, e si completa la serie generale dei danni, e dei provvedimenti necessari relativi.

Si pensi intanto alla scuola. Si impedisca la promiscuità dei ragazzi sani coi malaticci, si escludano tutti i tossicologi. Tutti finiranno per guadagnarne.

Considerando poi, che per l'appunto la tubercolosi, colpisce maggiormente le persone non abbienti per le loro tristi condizioni di vita, e conoscendosi che il contagio tubercolare viene prevalentemente dagli sputi, la moltiplicazione dei tubercolosi avviene con rapidità, e sopra una larga estensione. Difficilmente mancano nelle case popolatissime individui malati di tisi. Essi sputando sul pavimento seminano a miliardi i bacilli pronti a contaminare i membri della famiglia ed i casigliani medesimi.

Ma il tubercoloso non è condannato, come nell'ultimo episodio della sua vita, in casa; egli per molto tempo può ancora attendere al suo lavoro, dalla cui remunerazione riceve i mezzi materiali del suo sostentamento. Egli diventa per questo fonte di contagio nell'officina, nell'opificio, dove lavora. Ivi i bacilli in quantità, sparsi e sollevati col pulviscolo, che abbondante si alza nell'ambiente, infettano, più che mai, altri operai. Di qui la necessità di nuovi provvedimenti particolari da ognuno compresi, senz'altro, indispensabili.

In quanto al pulviscolo, in gran parte si potrebbe senza fatica, provvedere, facendo mettere un cuscino di bambagia a guisa di piccole museruole davanti alla bocca e al naso per respirare l'aria filtrata attraverso a cotone. Cambiandolo ad ogni turno di riposo, forse basterebbe ad impedire l'ingresso più comune del bacillo. Oltracciò ponendo un serio ed efficace ostacolo all'entrata anche delle polveri irritanti degli opifici, si eviterebbe facilmente uno dei più prossimi e più gravi pericoli del contagio, facilitato anche dallo stato irritativo della mucosa delle vie respiratorie, che la polvere dell'ambiente determina. La misura sarebbe facile, pronta, e nel tempo stesso efficace; conviene perciò proporla, divulgarla ed insistere per essere praticata rigorosamente, a ciò di renderla abitudinaria. Diventata tale, non verrebbe più lasciata; il difficile sarebbe portarla a questo punto. L'uso inveterato è un ostacolo alle innovazioni, massime se danno qualche piccola noia.

Per quanto modesto il provvedimento, mi sembra non doversi abbandonare, pure cercando di dar mano ad ogni mezzo atto a combattere preventivamente il male. E questo di pari passo all'educazione, riguardo allo sputare, estendendo il meglio e il più possibile, l'uso delle sputacchiere da tasca.

Quanto più sottraggono le sinistre influenze della tubercolosi, tanto minori risulteranno i danni che essa determina. Quando colpisce le persone, che sono specialmente giovani e nel vigore della vita, e perciò maggiormente producono col lavoro, la tubercolosi, si riconosce, che oltre ai danni individuali di dolori e di miseria, riverbera le sue conseguenze socialmente.

Ed appunto la considerazione della tubercolosi, dal lato dell'economia sociale, ha scosso i calcolatori e li spinge a studiare



gli espedienti per mitigare i danni materiali di questa enorme piaga. Sia l'aritmetica una potente ausiliatrice nel quesito complesso e toccante fino l'interesse materiale.

Le guerre anche più sanguinose si discutono e si preparano e quasi si decidono, come alcuno dice, nelle grandi borse. Ivi si trattano come affari commerciali, ed in ordine alla convenienza. Se è vero questo delitto sociale, sorga a maggiore ragione, l'opera di riparazione. Per la pace tra gli uomini, si lotti contro il flagello sterminatore, colla volontà di vincerlo. Sarà questione di tempo e di sacrifici, ma il vantaggio e il merito generosamente ricompenseranno.

### III.

#### Il malato.

Il tifico difficilmente si osserva alla prima invasione del male: lungo tempo passa, avanti che egli ricorra alla visita del medico. Se poi questi dà certi consigli di prudenza e di cura, sospettando il processo, non è creduto talvolta, e si ritiene errato il giudizio del medico, non di raro avvalorato da un secondo giudizio, quando non sia il frutto di un minuto, coscienzioso ed illuminato esame.

Tante forme poi acute irritative degli organi respiratori passaggere, certe forme febbrili non riconoscibili nella loro natura, e che guariscono, possono essere manifestazioni tubercolari a cui più non ci si pensa, dopo l'esito felice ottenuto. Eppure la guarigione può essere assoluta, ma potrebbe essere solo apparente. Potrebbe essersi formato qualche focolaio senza danni immediati, ma capace di portare, in determinate e tardive circostanze, una diffusione della tubercolosi locale, od anche generalizzarla. Sono le tubercolosi latenti, ordinariamente guaribili, e tali riscontrabili anatomicamente.

Data poi un'infezione leggera, in terreno non molto adatto, il bacillo prolifica, si diffonde, ma assai lentamente, le lesioni anatomiche sono lievissime, non portano disturbo all'individuo. La reazione organica è ancora potente, e si oppone a ciò che il processo infettivo si estenda. Il malato è poco molestato dal

male insidioso. Succede talvolta però, che le tossine tubercolari esercitano un'azione sinistra sullo stato di nutrizione, tanto peggiore in quanto si riverbera sugli organi della digestione, diminuendo e sopprimendo l'appetito, colle conseguenze di un duplice danno. Solo allora, se il malato ha qualche colpo di tosse, il medico, entra nel dubbio della tubercolosi. Di solito i malati tubercolosi si presentano al medico a periodo inoltrato, quando le stesse lesioni, oltre l'infezione aumentata, sono di ostacolo al riacquisto della salute.

Col progresso e colla moltiplicazione delle osservazioni, i casi di tubercolosi saranno meglio riconosciuti al primo esordire, e probabilmente il numero sarà grande, ma si avrà il conforto di vedere la tubercolosi più facilmente guaribile di quanto sia creduto. Tanti casi sospettati tubercolari e guariti, anzichè ritenuti errori diagnostici, saranno registrati invece casi effettivi di guarigione.

Le prime avvisaglie del male, sieno convenientemente curate dal medico. La vita regolata secondo i bisogni fisiologici, lo stare in ambienti bene aerati, l'alimentazione generosa, l'evitare le ansie, il tenersi lontano dalla preoccupazione e da ogni soverchio lavoro, il reprimere gli impulsi, il dominarsi in tutto colla propria mente, avendo di mira la salute, sono le chiavi utili e necessarie per custodire l'organismo nel suo ordine fisiologico. Ma quando anche il medico avesse l'opportunità di trovarsi dinanzi ad un individuo presumibilmente od effettivamente tubercoloso, al primo inizio del male, possiede egli sempre la possibilità di consigliare, e colla sua autorità di imporre un chiaro e stabilito programma, a vantaggio della persona malata e a tutela dei sani?

Se bene si considera, grandissime difficoltà, di ogni genere e natura, si affacciano immediatamente al medico nel momento di riconoscere lo stato proprio delle cose. Tutto deve pesarsi: i bisogni impellenti della vita personale, gli impegni del lavoro, della professione, degli affari, le condizioni finanziarie, i rapporti sociali e della famiglia, i riguardi anche alla persona come malato, che deve essere regolato e confortato, senza che una parola del medico tradisca le speranze nutrite della guarigione. È una molteplicità di questioni, eppure esse



insorgono, si intrecciano e imbarazzano molto il medico chiamato a risolverle colle formule algebriche della prudenza, e con l'aritmetica del buon senso, per trovare il logaritmo del giusto mezzo ed estrarre la radice quadrata dell'utile e della convenienza curativa. Il calcolo disparato e differenziale per venire ad una risultante pratica vantaggiosa è proprio complicatissimo, ad un tempo indispensabile, quasi immediato, e diverso a seconda della persona di fronte alle sue circostanze. Il ricco e il povero, il ragazzo e l'adulto, l'uomo e la donna, il padre, la madre e i figli, in rapporto alla potenzialità economica ed alla convivenza, sono tanti punti di partenza per disporre bene il problema, dinanzi alla sua più esplicita soluzione, tenendo sempre dinanzi, la necessità di provvedere al malato, e che questo non sia di nocumento per chi lo avvicina.

Il più delle volte, in principio di malattia, il medico è obbligato di non sottrarre il malato al lavoro non solo perchè non cada in miseria o quasi, ma anche per intralciare, il meno possibile, il corso delle proficue occupazioni.

Per di più il nome di tubercolosi non è ancora lecito di pronunciarlo, per non incutere grave spavento non solo nel malato, ma nei famigliari stessi. Questo di conseguenza impedisce di dar corso a molte delle pratiche, che la medicina profilattica consiglia ed esige come utili e necessarie. Molto tempo occorrerà ancora per persuadere e convincere sulla guaribilità della tubercolosi, massime quando la malattia, sia curata debitamente sul suo inizio. A creare questa credenza i medici dovranno spendere parole molte e presentare numerosi esempi. Quando sia tolto l'effetto triste e lugubre della diagnosi di tubercolosi, il compito sarà più facile, sotto tutti i lati, senza distinzione. Ad onore del vero l'influenza della nuova dottrina si è diffusa, ed alquanto infiltrata.

Si cominciano già a mettere ad effetto alcune delle pratiche più necessarie, relative all'attenuamento del contagio e alla sua circoscrizione. In Italia il terreno era preparato per ricevere ospitalità buona, la dottrina nuova della tubercolosi. L'idea della tisi contagiosa si assopì, ma non cadde mai, ed il malato stesso sempre fu il migliore confessore della fede e tale si conserva. Egli esige che chi lo assiste, lo baci, assaggi le

vivande sue, che adoperi qualche suo indumento, per assicurarsi che la sua malattia non è veramente quella che teme. E i saggi non sono soli ed isolati, vengono ripetuti il maggior numero delle volte possibile, ed in differenti circostanze, perchè il corollario pratico del malato, abbia il valore della sicurezza.

La tubercolosi è una malattia a lunghissimo decorso all'infuori delle acute infezioni: ecco l'ostacolo pronto per i provvedimenti da adottarsi. Ecco come sono moltiplicate le accidentalità, per impartire le giuste norme e per praticarle. Il conflitto tra i bisogni della vita sociale e i bisogni della salute è grave, e il duello non cessa mai di essere accanito all'infuori di fortunate circostanze, pur troppo rare.

L'individuo colpito, e costretto al lavoro dalla necessità, ha dunque per sollievo il sapersi in condizioni capaci di migliorare, sotto il governo di una cura bene adatta, regolarmente e frequentemente sorvegliata dal medico. È indispensabile che questi limiti al minimo il lavoro, che sottragga la fatica di ogni genere, lo strappazzo in una parola sola, del corpo e della mente, così facendo ovvierà nel tempo stesso la preoccupazione attuale e avvenire, le agitazioni, le ansie che allo strappazzo della fatica materiale, aggiungono quello non meno nocivo dello strappazzo morale, cagione potentissima di innumerevoli guai, riflettentisi colla sottrazione dell'energia e col deperimento somatico.

Qualora l'animo sia dinanzi alla fiducia e si aggiri serenamente nella speranza, ha già ottenuto molto. La cooperazione delle attività nervose centrali porgono un largo ed efficace aiuto ad una migliore relativa sistemazione del funzionamento organico.

Sono certe regole di polizia medica, alle quali bisogna assolutamente attendere con amore e con rigore, sia per non eccedere, sia per non trascurare, quanto possa giovare al malato tubercoloso. Non deve altresì obliarsi, che il tubercoloso sia indirettamente istruito per evitare i contatti, bisogna convincerlo, che il mantenersi isolato è un provvedimento della massima utilità per combattere la malattia. Coi piccoli espedienti, colla costanza, colla conoscenza morale della persona, si arriva a conseguire assai più di quello, che si poteva al



principio sperare. Mai deve venire meno il sentimento della compassione per provvedere cordialmente, e dare i suggerimenti con tutta l'amorevolezza dignitosa per conquistare dal malato completa la fiducia e gran parte dell'affetto. I primi risultati di cura che sono ordinariamente favorevoli, meno dei casi avanzatissimi, o di quelli ad infezione acuta intensa, servono a conquistare al medico l'autorità ed in lui a riporre la speranza, col mettere in attività tutti i mezzi proposti per sollecitare la cura. Nei casi più fortunati, l'ammalato che teme di esser tubercoloso, senza saperlo naturalmente, si abitua, senza volerne, alle sue condizioni di cose, e guarda in fronte alla tubercolosi con serenità, talvolta conoscendo di essere tale, tal'altra col pensiero che se lo diventasse, avrebbe già molti mezzi da contrapporre con la fede della guarigione. Tale trovandosi il malato, una volta edotto dei suoi doveri, davanti al suo male, cercherà di provvedere a se, e al non diffondere il male col tramite dei suoi sputi.

Se si potesse sempre intervenire con un governo terapeutico ai primi accenni, il compito del medico sarebbe assai facilitato, e ancora meglio, se il medico non fosse obbligato alla diagnosi presuntiva, piuttosto che colla obbiettiva. L'esame degli sputi sovviene già troppo tardi, e per lo più quando l'esame clinico, un po' accurato, si accerta prima ancora. Occorrerebbe a tale uopo un processo più pronto e più sicuro, per decidere positivamente o negativamente sulla natura tubercolare di un processo morboso. Lo abbiamo? non possiamo negarlo nella tubercolina.

#### IV.

#### **La tubercolina.**

L'estratto glicerico di culture pure dei bacilli tubercolari, trovato da Koch, aveva fatto nutrire le migliori speranze per la guarigione della tubercolosi. Ma il Koch che aveva osservato la sua linfa capace di agire sui processi tubercolari, troppo precipitosamente concludeva per l'azione curativa. L'aureola del suo nome, la sua autorità aveva evangelizzato i medici e tutti si credevano in dovere quasi di giurare su quel verbo. Il

desiderio vivo di cooperare contro una malattia ribelle ad ogni tentativo di cura, il bisogno di possedere quest'arma potente contro un male tanto frequente, sedussero i medici. Nel 1890, dopo che il 4 agosto Koch nel congresso di Berlino fece la sua comunicazione, e specialmente dopo che il 13 novembre successivo, forniva ampi dettagli sugli effetti fisiologici della tubercolina sull'uomo e sui malati di tubercolosi, i medici numerosissimi affluirono a Berlino per essere i primi apostoli e i primi dispensatori dei benefici di una scoperta tanta promettente.

Attinte da Koch stesso le prime norme per la tecnica applicazione, ritornarono istruiti del processo e provvisti della linfa per ripetere le esperienze in casa propria, provando le disillusioni più sconcertanti. Non solo la tubercolina dava effetti negativi in riguardo alla cura, ma assolutamente nocivi e gravemente tali. La tubercolina agiva aggravando i fatti tubercolari, e precipitando gli eventi fatali. Fu un dovere l'arrestare immediatamente ogni tentativo di trattamento della tubercolosi, mediante la tubercolina: non era bastato il coraggio dell'autore, di iniettarsi 25 centigr. della sua linfa al braccio; Koch dopo 3-4 ore dall'autoesperimento provava stiramento agli arti, soffriva di tosse impetuosa, segnava febbre a 39° con pochi brividi, nausea, vomiti. Dopo dodici ore non rimanevagli che un po' di stanchezza.

I fenomeni della tubercolina iniettata, sono funzionali ed anatomici nelle dosi primitivamente adoperate. L'azione perturbatrice dell'avvelenamento danno fatti di alterata innervazione, la necrobiosi più o meno manifesta, e più o meno pronta, avviene nei tessuti tubercolari. Questa naturalmente coinvolge le porzioni di tessuto sano all'intorno del focolaio tubercolare e a sua volta aumenta gli effetti tossici dell'iniezione di tubercolina per l'assorbimento della sanie formatasi. La cura sopra altri principi deve fondarsi, non su quello della distruzione dei tessuti infetti.

Fallito il tentativo di cura per mezzo della tubercolina, invece di essa rimane assicurata l'azione probativa, rivelatrice delle lesioni tubercolari. Abbandonata dalla pratica medica, venne invece custodita nei laboratori per studiarla in tutte le sue



guise, e trarne argomento più sicuro per utili applicazioni, ed ormai la sentenza, che la tuberculina è saggiatrice dei fatti tubercolari nell'organismo, sembra fuori di ogni dubbio. La percentuale dei casi negativi è realmente minima. La variante si aggira dal due al quattro per cento. A tale uopo venne e viene sfruttata con vantaggio, e con sempre maggiore diffusione, in pratica veterinaria, massime quando trattasi di acquisti di mucche.

Alcuni non si periterebbero di fare e di proporre le inoculazioni di tuberculina, come reattivo della tubercolosi umana, quando vi fosse il dubbio, non allontanabile con le altre ordinarie indagini cliniche. I propugnatori di questo mezzo diagnostico si trincerano dietro il fatto, che le inoculazioni di minime quantità di tuberculina, sono assolutamente innocue.

Per quanto la proposta non sia accolta con tutto il favore non deve nemmeno respingersi aprioristicamente, quasi per semplice sentimento misoneico. Piuttosto deve raccomandarsi la massima prudenza. Non è sufficiente essere convinti, ma anche gli altri bisogna convincere, con prove perentorie della pratica, almeno scevra di inconvenienti; oltracciò sarà bene determinare e limitare i casi, pei quali ricorrere all'inoculazione della tuberculina, per non provocare o favorire facili e possibili abusi. Non si dimentichino i danni eventualmente tardivi, e contro i quali non è facile assicurarsi, come lo sarebbe per fatti immediati. In simile eventualità gli effetti si manifesterebbero, in un tempo indeterminato e forse lungo grandissimo ostacolo per l'osservazione esatta e rigorosa.

Certamente il sapere la tuberculina una semplice antitossina, assolutamente priva di bacilli fa affidamento. Eliminata dall'organismo in uno spazio di tempo più o meno lungo, le condizioni devono tornare normali. Ad ogni modo i fatti tossici, che produce, non possono riconoscersi, che in parte, e la continuata osservazione dei soggetti inoculati sarà sempre una misura di prudenza eccessiva quanto si vuole, ma mai trascurabile, per convalidare i risultati sperimentali.

Ormai pare assodata l'innocuità dell'iniezione di tuberculina, quando sia fatta a dosi minime, di un decimo, un quarto e perfino di un terzo di milligramma, diluita in una soluzione di acido

fenico al 2<sup>o</sup>/<sub>10</sub>. Converrebbe quindi salire dalla dose minima ad una dose progressivamente maggiore, nei casi di reazione negativa, per evitare ogni sinistra eventualità.

La tubercolina avrebbe effetto, secondo i dati degli sperimentatori, anche nei sani, a dosi relativamente più forti; e alla dose ordinaria, sopra segnata solo il 2 per cento, il 27 per cento nei soggetti malati od affievoliti per altre forme morbose all'infuori della tubercolosi, e nella sifilide la reazione invece sarebbe anche più frequente, e nella tubercolosi costante.

I fenomeni che insorgono sono molto salienti, è una azione perturbatrice generale, sopra tutto sul sistema nervoso: tremori, brividi, aumento di temperatura prevalentemente, perdita di appetito e non di raro diarrea. Negli animali bovini, dove ormai si pratica l'iniezione sopra una vasta scala, si è osservato anche una diminuzione della secrezione latte.

Che poi nell'uso veterinario dia i migliori effetti è indubitato. Le bestie si possono sacrificare a salvaguardia di interi armenti. Siccome il numero delle mucche tubercolose in una mandra è non di rado rilevante ed accresciuto dalla poca igiene delle stalle, occorreranno dei provvedimenti, e quindi un dispendio per avere gli interessi rispettati, tanto più che mucche tubercolose, non avanzate nella malattia, sono ancora generose di latte.

Il proprietario a tutela degli stessi suoi interessi, segregherà le bestie malate, e l'acquirente le comprerà assicurandosi preventivamente. Concorrerà poi all'efficacia l'adozione di tutti i mezzi migliorati nella loro praticità, a tutela della salute dei bovini, degli interessi della proprietà. Davanti all'evidenza dell'utile nessuno sarà rimorchiato, ma spinto a provvedere con tutte le sollecitudini. Come conseguenza immediata, si avrà ottenuto la diminuzione, e speriamo, la scomparsa dell'infezione tubercolare per la via del latte e dei latticini.

L'uso della tubercolina, è un fatto, va estendosi notevolmente e si vedranno in seguito i responsi dell'esperienza, sia per riguardo alla sostanza, che passa sotto il nome di tubercolina, sia in riguardo agli effetti, che si sperano superiori alla stessa reazione della tubercolosi. Intanto notiamo che Levy e Bruns (1)

(1) DEUTSCH. Med. Woch. 9-1900.



dichiararono innocua la tubercolina, ma anche capace di trarre inganno.

Parecchie tubercoline vengono impiegate. Quella preferita è la primitiva di Koch, ormai preparata in ogni istituto, sopra una scala abbastanza vasta, per sopperire ai bisogni sempre crescenti dell'uso veterinario.

L'estratto glicerico è ancora il tipo classico. Koch credeva poterlo sostituire, preparando una nuova tubercolina, mediante la triturazione dei bacilli, che egli chiamò T. R. (tub. residua) e alla quale non sorride fortuna. Il suo uso non è scevro di inconvenienti, e il preparato fu trovato contenente qualche bacillo vivo. Poco favore ebbero la tubercolina di Hunter e di Klebs. Hunter aveva tentato di isolare colla dialisi la sostanza curativa della tubercolina primitiva di Koch, ma le difficoltà furono quasi insuperabili per ottenere il prodotto prefissosi. Klebs invece dopo aver constatato che la tubercolina Koch contiene le basi organiche (ptomaine) le albumosi, e i peptoni propriamente detti, separava tali principi, ottenendo un residuo dato dai peptoni, costituente la materia curativa da lui detta *tubercolocidina* o *sozopeptone*. Egli la adoperò felicemente alla dose di circa 1 centig. per ogni chilogr. di corpo assegnandone un potere curativo (?). Ultimamente Grasset e Volet tentarono purificare la tubercolina colla precipitazione, usandola a 1, 2, 3 diecimilligrammi, come reattivo soltanto, poichè altra virtù alla tubercolina non è assegnabile. Da ultimo Hirschfelder avrebbe ossidato la tubercolina con l'acqua ossigenata ottenendo l'ossitubercolina, la cui inoculazione non dà nè la reazione violenta della tubercolina nè disturbi locali, sarebbe inoffensiva, e con effetti curativi.

Qualora si avesse nella tubercolina una sostanza capace di svelare la tubercolosi anche recondita, quando si dovrà ricorrere alla sua inoculazione? Per sistema? o nel dubbio? per accertarsi se i disturbi accusati da un individuo, sieno provocati da infezione latente, non rilevabile con i mezzi clinici di esame? Se le condizioni di salute di una persona non presentano segno di offesa, si dovrà, o meglio potrà, con beneficio, saggiare colla tubercolina? Ben diverse si presentano le questioni, a seconda che un focolaio esista in un soggetto senza determinare fatti morbosi, da quando questi in modo qualsiasi si manifestano.

Nel primo caso l'infezione è latente ed anche inerte, nel secondo è attiva, ma non definita. Quando non vi sia riverbero sullo stato di salute, non può portare danni prossimi, e presumibilmente va a guarigione. Il contrario invece ha luogo, quando la forma infettiva avvelena gradatamente un malato. Abbisognerebbero più che mai allora provvedimenti più rigorosi, e prima di tutto accertarsi della diagnosi, sia pure colla tuberculina, la quale dovrebbe supplire alle ricerche negative del bacillo.

Per ricorrere alla tuberculina con maggiore confidenza bisognerebbe possedere il mezzo, se non di guarire dalla tubercolosi, almeno di potere preventivamente immunizzare, o di intervenire nelle forme primitive con mezzi più appropriati e più sicuri. Se in massima si può ritenere, la tubercolosi guaribile in proporzione alla esiguità del focolaio di infezione, e alla data breve dell'invasione, pure molte circostanze non sempre valutabili, infermano la regola.

Se guariscono in gran parte i piccoli focolai, le forme latenti, rivelate dalla tuberculina, non si sono comportate sempre allo stesso modo. In alcuni casi un focolaio latente, scoperto col reattivo, fu la causa presuntiva di un'infezione generalizzata anche rapidamente letale, in altri invece nessun fatto accennava ad alterazione funzionale.

La determinazione esatta della forma tubercolare potrà giovare, almeno per tenere più attentamente in osservazione la persona colpita, e meglio studiarla, tanto più volgendo al meglio per accertarsi alla fine della guarigione.

La generalizzazione della tuberculina, come reattivo dell'infezione, servirebbe a fare un censimento dei tubercolosi esistenti il cui numero è indubbiamente superiore al presunto, tanto che il Maragliano non esiterebbe, a credere che i tubercolosi non riconosciuti tali, sono altrettanti di quelli giudicati dal medico. Forse è un'esagerazione, ad ogni modo sta, che molti tubercolosi passano inosservati, o nemmeno sospettati.

Per giungere ad assicurarsi del numero reale di tubercolosi, occorrerebbe il concorso di tutti i cittadini, spinti a cercare il mezzo di difesa contro una malattia che li può colpire, o che, inavvertitamente colpiti, possano da essa liberarsi.

Le vaccinazioni immunizzanti, e quelle a scopo curativo



nella tubercolosi, non diedero risultati nemmeno soddisfacenti, sorte toccata allo stesso siero del Maragliano. Adesso, egli dice, di aver preparato una proteina stabile da cui ricavò un estratto alcoolico solubilissimo, capace di uccidere la cavia nella proporzione di 1 a 20.000. Sarebbe superiore alla tossina ricavata dal Behring togliendo dai bacilli tubercolari, il contenuto loro di grasso e di mucina, la quale uccide nella proporzione di 1 per 12.500. Il Behring stesso recentemente avrebbe riconosciuto che da certe specie di uccelli si otterrebbe un' antitossina migliore di quella ricavabile dai mammiferi. Inoculando il Maragliano coi suoi prodotti, cavalli e vacche, ne estrasse un siero di 2000 unità antitossiche per ogni cent. cub. pari al doppio del primitivo. Con tal siero, salverebbe le cavie dall'intossicazione tubercolare provocata. Continuando l'inoculazione in giorni successivi, l'azione immunizzante sarebbe stata definitiva. Auguriamo pertanto che il Maragliano possa confermare meglio i suoi primi risultati, e possa raccogliere la palma della vittoria. Per ora non ci resta, che attendere.

Io ho fede nell'esperienza. Molte proprietà fisiologiche non sono bene conosciute, altre appena adombrate. La cellula è un organismo, che funziona e sente in tanti modi le influenze del liquido nutritivo e diversamente reagisce per le influenze eterogenee. E notorio ormai, che, si possono produrre delle albumine tossiche (tossine) di diverso grado e della più diversa forma nell'organismo, massime per la presenza di batteri, o per alterato scambio trofico, o per la presenza di sostanze organiche nuove, introdotte nell'organismo, pertanto si determina uno stato particolare, creato dalla modificazione dell'attività cellulare. Esso può benissimo essere transitorio, ma anche perdurare per un certo tempo, attenuato o meno, e che meglio si stabilisce, se l'influenza modificatrice prima, abbia a ripetersi. È in senso fisiologico, una specie di difesa, che l'organismo si costituisce contro l'elemento eterogeneo.

Tutto dovrebbe ridursi alla preparazione di sieri antimicrobici, e antitossici in genere, e di altri sieri atti perfino a favorire l'azione cellulare particolare. L'esperienza ha dimostrato la verità di questo fatto, resterebbe di trovarne le modalità tecniche.

Per intanto non bisogna abbandonare nemmeno altre vie, per giungere al punto di mettere in pratica tutti quelli spedienti della igiene e della cura, atti non solo a prevenire, ma a combattere anche la malattia, quando essa sia insediata silenziosamente nell'organismo umano.

La tubercolina ha i suoi vantaggi, ma non li ha tutti. Non va scevra da critiche, come si è visto. Un aiuto di certo valore, sarebbe la prova sugli animali ripetutamente fatta, e proposta dal Levy e Bruns (1).

Essa consiste nell'inoculazione di frammenti di espettorato nel peritoneo delle cavie. Malgrado la morte di alcune per forme di coccemia molteplice, molte si sono tenute in vita e sacrificate successivamente fra una e tre settimane, con risultati positivi di sviluppo della tubercolosi.

Al periodo di latenza delle tubercolosi si guarda ogni giorno con maggiore sospetto. Della sua esistenza non si dubita, molto si presume, ma poco si conosce di preciso. Non basterà un tempo tanto breve, per venire a capo di una questione, più grave di quel che sembra.

Si vorrebbe propriamente e giustamente colpire l'invasione bacillare, quando ancora non abbia dato segni, nè con disturbi funzionali, nè con alterazioni di tessuti. Nessun momento dovrebbe essere più propizio, per cominciare la cura, colle migliori previsioni. L'organismo ancora in condizioni di salute, il focolaio di infezione limitato, farebbero auspicare per il meglio.

Quando si giungesse a poter risolvere la questione, se in un individuo vi sieno fatti tubercolari, ci troveremo davanti a sorprese molteplici. Il non aver un mezzo facile, pronto e sicuro per assicurarsi dello stato individuale, riguardo alla tubercolosi, rappresenta una quasi impossibilità al riconoscimento preventivo. Il reattivo della tubercolosi, bisognerebbe poterlo usare diversamente dall'inoculazione della tubercolina, per estendere l'ispezione, e giungere a scorgere il male. Vi sarebbe poi la domanda, del quanto tempo occorrerebbe, o basterebbe, per le successive ispezioni di riconoscimento.

Le inoculazioni nel peritoneo delle cavie esigono un tempo

(1) DEUTSCH. Med. Woch. 1900 n. 9.



non indifferente, una pratica lunga, una misura tutto al più molto approssimativa. Per ora non sarebbe possibile, che per accertarsi, con una prova maggiore, nei casi di sospetto grave. E poi occorrono gli sputi. E chi assicura che la tubercolosi iniziale, provochi immediatamente uno stato irritativo della mucosa respiratoria? Quanti focolai tubercolosi non esistono senza rivelarsi con fenomeni anche semplicemente sospetti? Si può enunciare sotto forma di sentenza: la tubercolosi può stabilirsi in un individuo e rimanere latente. Può guarire un focolajo circoscritto, con molta probabilità, e può senza ragione nota, essere esso punto di partenza di generalizzazione tubercolare, anche dopo un'epoca remota. Una nuova infezione in questo ultimo caso, ridesterebbe il vecchio focolajo? Cesserebbe una azione immunizzante, dal focolajo esercitata? L'individuo sarebbe diventato meno resistente? Il focolajo per generalizzare l'infezione, impiegò un tempo eccezionalmente lungo? Le circostanze accennate, operano singolarmente, o associandosi in rapporto a certe eventualità?

Ecco una serie di questioni principali alle quali mettono capo tante e tante altre. Dovremo dunque attendere, prima di conoscere l'origine dell'infezione e per curarla a questo punto. Siamo e saremo ancora costretti, di portare i sussidi, quando la malattia comincia a dare qualche manifestazione. Sorprenderla nelle sue prime avvisaglie con fiducia e costanza ci assicureranno i migliori risultati.

## V.

### Mezzi di cura.

La cura propriamente detta della tubercolosi è il fatto culminante, il desiderio di tutti, l'ambizione del medico, l'anellito del malato. Il finora esposto basta a dare il concetto delle norme generali e dei provvedimenti, per meglio preservarsi dalla tubercolosi. Le grandi difficoltà di attuazione e gli impedimenti non potranno togliersi che col buon volere di tutti i cittadini, quando sieno interessati ciascuno per la propria parte di darne il relativo contributo personale e materiale.

Il rimedio specifico della tubercolosi non esiste, ma havvi un largo serto di mezzi, tutti vantaggiosi più o meno, a seconda dei casi e delle circostanze.

Nell'arsenico, nell'jodio, nel creosoto, nel guajacolo, nell'eucaliptolo, e in tutti i loro derivati, non che nell'utile loro associazione, il medico trova fedeli alleati, per muovere guerra a fondo alla tubercolosi colle indispensabili cure igieniche. Anche il cloruro di sodio preso abbondantemente cogli alimenti, presta dei buoni uffici, migliora il ricambio materiale, e agisce sull'impiccolimento dei gangli linfatici.

Innumerevoli sono le cure vantate e sulle quali si è richiamata dai rispettivi autori l'attenzione dei medici e non è mancato il sorriso del momento. I casi fortunati portano spesso il contributo di speranza, e non sono utopie le modeste glorie di cure. Recentemente ebbe favore, oltre le sostanze sunnominated, l'olio etereo di menta ed infatti in qualche caso è un coadiutore degli altri rimedi. Sta sempre al medico esperto e vigilante di sapere scegliere a norma dell'esperienza e del momento. Da ultimo il Landerer (1) ripropose con prove soddisfacenti l'acido cinnamico, l'Alexander (2) le iniezioni di olio canforato.

Io poi non voglio tacere del sistema da me adottato, e nel quale ho riconosciuto vantaggi grandissimi, quando non mancò l'ossequio a tutte le misure igieniche, e la perseveranza delle pratiche curative. Il lungo cammino della malattia, l'interdizione, od anche la semplice limitazione delle abitudini e delle ordinarie occupazioni sono ostacoli, non di raro insuperabili, per il seguito delle regole consigliate e consigliabili. L'adattamento è tardivo, solo vi si rassegna quando l'esperienza dei rimedi provati ha fallito o quasi, o quando non si possa fare altro che obbedire ai bisogni fortemente sentiti provocati e determinati dal male incalzante. Coll'imposizione delle misure igieniche, io ricorro all'eucaliptolo. L'eucaliptolo lo uso per bocca e per inalazione, in via ordinaria, e per pennellature, massime

(1) Die Behand. der Tuberk. mit Zimmlsaure — *Deutsch. Arch. f. Klin. Med.* Bd. 65. — 1900.

(2) *Munch. med. Woch.* 9 — 27 febb. 1900.



quando vi sia la febbre. Nel latte o nel vino di Marsala, in piccola quantità, riesce benissimo tollerato. Quando giova, risveglia anche l'appetito. Le inalazioni le faccio praticare con una maschera tra bocca e naso di tenersi stando a letto.

Qualsiasi cura coi rimedi deve unirsi all'abbondante alimentazione in clima e ambienti provvisti di aria e luce in abbondanza. L'aria e la luce sono cooperatori necessari alla nutrizione, provocano l'attività organica, e per le buone condizioni dell'ematosi respiratoria, le funzioni assimilatrici si ravvivano con beneficio immediato.

Ecco la ragione delle cure di aria e della alimentazione intensiva. Al largo contingente di aria si provvede, oltre che col clima, il più conveniente possibile, collo stare a lungo all'aria aperta, e col dormire colle finestre della stanza semichiuse, o spalancate anche di notte. Per l'alimentazione si studiano i cibi più adatti a sviluppare le necessarie calorie, distribuendone ad intervalli vicini per non sovraccaricare lo stomaco, già spesso debole.

Altro grande fattore è il riposo. Il bisogno di energia allo stato potenziale, nei malati da lungo tempo, è sempre grande, e mentre si provvede quanto più si può coll'accumularla mediante l'alimentazione, si fa calcolo della minore dispersione di forza viva consumandone pochissima col movimento, a vantaggio della maggiore gagliardia dell'organismo.

Non tutti i momenti del decorso di una tubercolosi, e di una tisi medesima, in modo particolare, sono eguali rispettivamente al trattamento della cura. Cadauno ha le sue esigenze speciali. Si deve provvedere a seconda non solo della forma, ma a seconda dei vari disturbi, che la malattia provoca nell'organismo.

Quanto sommariamente fu esposto riguarda soprattutto il primo periodo, si riferisce all'epoca quando un tubercoloso possa ancora condurre, (con qualche restrizione, se si vuole) la sua vita ordinaria, e non sia sottratto alle sue principali occupazioni. E il meno penoso, e nel tempo stesso anche il meno pericoloso, e quello nel quale la cura può dare i più confortanti risultati. Avanzandosi la malattia, altri bisogni si aggiungono, per arrestare le funeste conseguenze del progresso della

tubercolosi. Fortunatamente ora, si può dire, che le condizioni morbose non sieno veramente fatali, altro che con lesioni anatomiche molto vaste, e con l'infezione molto intensa. Perchè le condizioni di alterazione degli organi si estendano fino al grado dell'irreparabilità, occorre di solito un tempo lungo. I casi di tubercolosi intensive, relativamente non sono molto frequenti.

Duplice pertanto è il mandato del medico dal lato semplicemente curativo. A norma dello stadio della malattia, cambia il modo di trattamento.

Nel primo possono bastare le regole igieniche e l'uso di sostanze medicamentose, dalla pratica medica sancite come utili. Si potrà continuare nella vita abituale, ma circondata da ogni riguardo, per evitare ogni causa morbigena, capace di indebolire l'organismo e sollecitare il progresso della tubercolosi. Ogni medico, io credo, e parlo per mia lunga esperienza, avrà osservato dei casi di guarigione e molti in simili circostanze. Naturalmente è indispensabile al malato di farsi una missione della sua guarigione, e fedele alle norme, necessarie, essere scrupoloso osservatore dei consigli medici.

Il medico, di frequente consultato, studia le fasi della malattia, ed indica anche in progresso, tutto quanto sembra maggiormente vantaggioso al suo malato. A tutte le funzioni sorveglia e allo stato degli organi ammalati. Se occorre, aggiunge qualche nuova misura, oppure, parallelamente al miglioramento, rallenta gli obbligati provvedimenti.

La cosa muta quando le lesioni sieno già un po' avanzate. Non bastano più i provvedimenti ordinari, e le piccole restrizioni della vita, a costo di sacrificio, non sono più sufficienti. Ben altro occorre. L'imposta del maggiore riposo si inasprisce con un freno più stretto al lavoro abituale. Nè questa misura dovrebbe farsi molto attendere nei casi dove il processo, anzichè arrestarsi, progredisca anche assai lentamente. Risparmiare è una tale regola di economia, che bene si applica anche nel nostro argomento. Necessita impedire, per quanto è possibile, un maggiore disperdimento di energia, per farlo ridondare a vantaggio di un organismo compromesso e che non può, causa una immobilizzazione di un grosso capitale organico, sopperire agli imdegni delle perdite quotidiane.



Le regole sono facilmente enunciabili, ma proporzionalmente ben più difficili a praticarsi. Il solo conflitto degli interessi, la non rara trascuratezza da parte dei malati, e, diciamolo per amore della verità, anche la reale impossibilità da parte del maggior numero dei tubercolosi, sono contrari all'accettazione di un codice di regole curative, per quanto indispensabili.

Il grandissimo numero dei tubercolosi è un ostacolo primo e assoluto per poter a tutti provvedere. Del grande esercito la maggior parte sono poveri, ed anche animati dalle migliori intenzioni, non potrebbero, se non validamente soccorsi, provvedere ai loro bisogni, aumentati dal male. Il lucro cessante e il danno emergente aggravano una stretta posizione. Col crescere delle esigenze, le differenze risultano maggiori e più dolorose e più gravi. Le ferite economiche mancano progressivamente, e sempre più, della necessaria medicazione ed ingangreniscono fino alla loro insanabilità.

Quando la malattia è sull'inizio, non può curarsi il povero che molto stentatamente, con scarso nutrimento relativamente ai suoi bisogni, mettendosi a letto o ricorrendo all'ospedale, quando cadesse intercorrente malato, per altra forma, o per acutizzazione del suo male. Riacquistato, con la cura e col riposo un discreto benessere, è obbligato alle sue occupazioni, ma resta più vulnerabile di prima e con minore resistenza organica, da opporre alla tubercolosi, in lui insinuatasi e silenziosamente minacciosa.

Dinanzi a tali e tante difficoltà di ogni maniera e misura, le armi già potenti preparate, non colpiscono sufficientemente il male. Bisognerebbe che i mezzi a disposizione fossero tali, da estinguere il male al suo nascere, e contemporaneamente di mettere le persone prese, dopo la guarigione ottenuta, in posizione da non riammalare: occorrerebbe in una parola guarire, e colla guarigione ottenere l'immunità, oppure avere il mezzo addirittura di immunizzazione preventiva. Ma questa la scienza è lungi da ammetterla come possibile, stante i risultati negativi avuti nel tentarla sugli animali. L'infezione del bacillo tubercolare ha un meccanismo d'azione diverso dagli altri processi infettivi. Sarà dunque molto da attendere colla fiducia e colla speranza, coadiuvati dalla pratica. Intanto l'affidamento

massimo deve riporsi nella scrupolosa profilassi, portata fino al punto massimo, compatibile coi riguardi sociali, inerenti all'esercizio della vita dell'individuo e della collettività. Tutto si riassume nella guerra a fondo al bacillo.

« Ricercare » per dirla accademicamente col Maragliano, e requisire tutti i colpiti, isolarli tutti in appositi siti; rendere, così, impossibile la loro riproduzione; rimettere in circolazione solo i sicuramente guariti — ecco un insieme di mezzi che avrebbe risultati sicuri. Se una tale misura, già di per se inattuabile, riuscisse ipoteticamente, quali ne sarebbero gli effetti? Le guarigioni reali, non troppo numerose col prolungamento della vita di un tubercoloso colla cura conseguibile e conseguito, diminuirebbe in parte la percentuale della mortalità con corrispondente aumento di malati tubercolosi e novelli candidati alla tubercolosi nei guariti. Il numero pertanto di 600-800 mila tubercolosi del regno d'Italia forse crescerebbe finchè la profilassi, certamente più efficace della cura diretta, non giunga a far scemare il numero spaventoso. Che se si usasse la tubercolina pel riconoscimento dei tubercolosi, molto probabilmente il censimento supererebbe la cifra presuntiva suindicata, avremmo un numero, che si avvicinerebbe ad un milione, ed invece di avere un tubercoloso ogni cinquanta abitanti se ne avrebbe uno sopra quaranta, e forse anco uno sopra trenta. Il segregamento quindi sarebbe addirittura impossibile e praticamente assurdo.

Potrà, come vedremo in appresso, la raccolta dei tisiici in siti chiusi ed appositamente eretti, preparare un'era nuova per la cura della tubercolosi, non potrà però mai essere il mezzo unico di cura. La profilassi bene intesa, facilitata nella sua attuazione pratica, uscita dall'orbita esclusiva della scienza, propagata dalle persone colte ed accettata dalla popolazione, costituirà un baluardo potente all'invasione del male, e ne limiterà i danni insegnando e disponendo meglio i mezzi di cura.

Un sistema di cura antitossica, sembra corrispondere con risultati veramente soddisfacenti, tanto da essere lecito di trarne buoni auspici. A combattere l'infezione tubercolare si è tentata con nessun vantaggio terapeutico la tubercolina più o meno modificata. Or bene, se propriamente



l'antitossina deriva da una quantità minima della stessa tossina chimicamente modificata, ed immune da elementi infettivi vivi (bacilli), mi sono domandato, se il contravveleno tubercolare, non poteva ricercarsi nell'individuo stesso. Ho pensato quindi all'orina. Il prodotto della secrezione renale, se contiene gli elementi escrementizi del sangue *in toto* non devono mancare necessariamente, gli elementi provenienti dalla tossiemia tubercolare, ridotti dall'azione secernente del glomerulo malpighiano.

Considerando che il coefficiente tossico dell'orina, dal Bouchard chiamato urotossia, non è molto elevato, relativamente a piccole quantità, mi permettevo l'autorizzazione preventiva, che l'introduzione di una piccola quantità di orina di un tubercoloso, non dovesse presentare inconvenienti dannosi. Il fallimento delle cure radicali tentate poteva confortarmi in un tentativo, forse aprioristicamente strano. D'altra parte usando per ciascun individuo la propria orina, vi sarebbe stata una certa omogeneità, e in certo qual modo la dosatura procentuale delle presunte unità tossiche disciolte nell'urina, rispettivamente all'individuo.

Probabilmente, e più o meno in proporzione al grado  $x$  dell'infezione tubercolare, corrisponderebbe l'eliminazione per la via renale, di una quantità  $x$  di sostanza tossica relativa alla tossiemia. Pertanto una quantità determinata di orina dovrebbe contenere il corrispettivo dell'intossicazione generale, la cui introduzione potrebbe esercitare un'azione antitossica utile contro l'infezione tubercolare individuale. L'azione antitossica provocata in tale guisa, assumerebbe un certo carattere di omogeneità, assai maggiore, per non dire migliore, di quella provocata o provocabile coll'adoperare altre sostanze ricavate dai bacilli tubercolari.

Questo l'abbozzo del concetto: rimaneva da stabilirsi il modo di impiegare l'orina allo scopo prefisso, e soprattutto la dosatura, non che a quale orina delle diverse ore della giornata, doveva darsi la preferenza. L'esperienza aveva dimostrato la tossicità maggiore dell'orina dei malati, in confronto di quella dei sani. D'altra parte l'orina della notte, era stata riscontrata invece, meno tossica di quella emessa durante il giorno.

In base a questi criteri affidai la prima prova all'orina del mattino, prima dell'introduzione di cibi e bevande. Per la dose potevo ritenere in base alle esperienze urotossiche state eseguite, da diversi autori, che un centimetro cubico doveva essere innocuo per iniezione ipodermica. Ho scelto due casi dei più avanzati, e già assai gravi nei quali ogni tentativo di cura, non aveva procurato nemmeno il benchè minimo miglioramento, anche per non crearmi delle eventuali illusioni. Sopra una tale falsariga, preparata l'orina in presenza dei miei aiuti della sala clinica da me diretta, ho fatto le prime due iniezioni ipodermiche, cadauna di 1 cc. L'orina emessa in un recipiente rigorosamente disinfettato, fu filtrata per carta e cotone, procedendo all'iniezione nel modo più sollecito,

avendo riguardo alle maggiori precauzioni dell'asepsi. Gli effetti non solo vinsero la mia trepidazione e i miei timori, ma mi incoraggiarono: la iniezione non provocava dolore, e nessuna reazione nè locale nè generale ebbe a seguirne. La febbre vespertina non aveva raggiunto il grado del giorno precedente, l'appetito notevolmente risvegliato, nessun fenomeno generale. In una delle due malate, il vomito ostinato che la molestava, cessava per incanto, nè si ripeté, tanto che la malata reclamava poi l'iniezione dopo che venne sospesa.

Assicurato dell'innocuità della pratica curativa, la estesi a parecchi casi. I risultati furono più o meno rapidi, ma sempre confortanti. Tentai di elevare la dose, sia anche facendo le iniezioni quotidiane o a giorni alterni per meglio constatare le differenze degli effetti. In massima si vide l'aumento del peso fino, talvolta, di un chilogrammo in ventiquattro ore, il miglioramento dello stato generale, la diminuzione della tosse, l'appetito pronto e la digestione buona, non solo, ma un effettivo e rapido prosciugamento dei fatti umidi agli apici polmonari, e delle rimanenti zone respiratorie. Corrispondentemente progrediva la diminuzione e poi la scomparsa della tosse e dell'escreato, nei casi più favorevoli, e riduzione graduale delle pleiadi linfatiche, compagne costanti della tubercolosi. Oltracciò in due casi nei quali l'orina era albuminosa, l'albumina scomparve quasi, dopo la prima iniezione, e del tutto dopo la seconda. Le malate sono soddisfattissime del loro stato durante l'iniezione e consecutivamente.

Naturalmente non si può concludere da pochi esempi, però credo utile l'esporre riassunti i fatti osservati. Dall'idea concepita nacque la pratica. Dai primi vagiti appare la vitalità. Occorre ora l'allevamento razionale vigile e solerte dell'esperienza. La tecnica è da studiarsi con tutti i criteri: da essa dipenderà forse la riuscita. Prima di pronunciare sentenze approssimative, desidero moltiplicare i casi, stabilire necessari confronti per venire ad un giudizio sincero. A togliere una certa primitiva ripugnanza per l'adozione di un tentativo urotossiterapico stava il fatto che qualche anno addietro fu introdotto l'uso dell'urea a larghe dosi, come diuretico, e che ebbe favore, sebbene un po'effimero. Oltracciò tradizionalmente nel popolo, e più di frequente di quanto non si creda, si usa l'orina come rimedio, sia per bibita, per bagni (pediluvii e maniluvii) e quale deter-sivo delle ferite e delle dermatosi. Questo per la storia.

Riepilogando i primi risultati, potrei dire di avere osservato:

- 1.° La tolleranza perfetta del sistema, e la sua innocuità;
- 2.° Il risveglio quasi immediato dell'appetito, che poi si mantiene;
- 3.° La scomparsa dell'albumina in due casi;
- 4.° La diminuzione progressiva, fino alla cessazione finale, in qualche caso, della tosse e dell'espettorato.



5.° Aumento progressivo, d'ordinario, del peso del corpo.

6.° Miglioramento graduale dei fenomeni ascoltatori in rapporto all'estensione e all'intensità delle lesioni. Difficile e poco apprezzabile la diminuzione dei fatti tubercolari delle membrane sierose (pleure e peritoneo). — Discreta influenza benefica sui fenomeni intestinali (dolori, diarrea, meteorismo). — Buoni effetti sugli ingrossamenti ghiandolari linfatici.

7.° I vantaggi si sarebbero ottenuti in rapporto alla limitazione delle lesioni, e alla modicità della febbre.

## VI.

### I sanatori.

L'istituzione odierna dei sanatori costituisce uno dei principali indirizzi della cura della tubercolosi, e se vogliamo, più specialmente dei tisici. L'idea benchè non nuova, ha un carattere di attualità. Nella Germania nel 1859 si vedeva sorgere il primo sanatorio a Goerbersdorf per opera del dott. Brehmer. Stenti e sacrificio costarono il primo impianto. Della sua utilità pratica se ne dovevano tardi riconoscere gli effetti. L'Europa oggi giorno conta molti sanatori, con a capo la Germania, ed anche in America alcuni ne sono sorti. In Italia sempre si attende, un risveglio però si è mostrato di cominciare a provvedere questo nuovo asilo per malati tisici.

La lega nazionale contro la tubercolosi, una circolare del ministero dell'interno che invita all'isolamento dei tubercolosi negli ospedali, il pensiero comune dei medici estendentesi nel senso che la tubercolosi è guaribile e debba curarsi con tutti i riguardi della sua contagiosità, aiuta il movimento e fa nutrire speranze favorevoli. I vantaggi, dimostrati dall'esperienza si impongono; pure le difficoltà grandissime del provvedimento nuovo, vincono ancora, e un certo grado di ignavia forse vi aggiunge altri ostacoli ai molti frapposti.

In Germania dove esiste l'obbligo per legge, dell'assistenza dei malati in caso di invalidità, di cui vi sono le apposite casse di assicurazione, l'idea prese vigore grande, e diventò una questione di cifre. Le società di assistenza a tutela dei loro in-

teressi aiutano e promuovono l'erezione dei sanatori popolari sovvenzionando per la gestione, ed anche le famiglie private della persona che guadagna. Di pari passo l'iniziativa privata agisce a creare i sanatori per gli agiati migliorando ed ingrandendo i già esistenti. Nel 1899 in Germania si sommavano 40 sanatori popolari, e per la fine del 1900 ben 100 sanatori simili dovevano funzionare. Si cominciò col fare delle baracche, le quali gradatamente si sostituiscono con propri edifici, tanto per sollecitare ed estendere, il più largamento possibile, l'ospitalizzazione particolare dei tisici. Il risparmio delle suddette casse di assicurazione si fa sempre più evidente, perciò cresce la confidenza dell'intrapresa.

I risultati pratici della cura dei sanatori sono molto diversi, a seconda dei luoghi, con questa caratteristica che migliorano di anno in anno. Oltracciò si noti che nei sanatori popolari la procentuale delle guarigioni e dei miglioramenti è più alta che non nei sanatori per gli agiati. La ragione è assai chiara. Nei sanatori popolari viene fatta una scelta di malati, preferendo quelli di maggiore probabilità per la guarigione. Naturalmente è una garanzia preventiva dei migliori effetti. Nei sanatori per gli agiati, le esclusioni anzichè essere di regola, sono eccezionali o poco meno, e i risultati conseguenti, di necessità meno propizi.

L'Inghilterra è pure provvista di sanatori non tanto come la Germania, sebbene colà fosse sorto fino dal 1814 il primo luogo di cura chiuso, pei malati di petto. La Svizzera, la Francia, la Svezia, la Norvegia, l'Austria, la Russia, il Belgio, l'America contano parecchi sanatori, perfino il Giappone possiede un grande istituto per lo studio delle tubercolosi, diretto dal prof. Kitasato.

L'Italia, se si eccettui la villa Igea di Palermo, che non funziona ancora, o forse nemmeno funzionerà, non ha sanatori pei tisici. Si stanno facendo però dei tentativi per l'erezione di sanatori popolari, per quanto non si faccia strada ancora almeno la speculazione per i sanatori degli agiati. In Italia più che altrove dovrebbero dare i migliori risultati, massime in riva al mare, dove fu sempre cercata con ansia la salute dai tisici ricchi di tutti i paesi, importando costoro i loro bacilli e



diffondendo largamente la tubercolosi, specialmente sul litorale ligure. Gli sforzi per sanatori popolari promettono forse un po' meglio. In qualche città si è cominciato, ma le difficoltà sono immense; si farà poco, tanto per cominciare. Dopo il primo passo gli altri saranno meno incerti e meno aspri. La carità cittadina non basta da sola e ad un primo invito. È necessario che i filantropi vedano nel fatto come le elargizioni possano essere dirette al migliore sollievo della umanità sofferente. La persuasione riesce meglio colla pratica e l'esempio saprà essere, speriamo, luminoso.

A Milano dove la generosità è caratteristica, l'appello del dott. Gatti per il sanatorio popolare di 100 o almeno 50 letti non è ancora riuscito. Io però sono fiducioso e mi auguro, che dopo la discussione e il voto del Consiglio comunale di pensare al ricovero dei tisici, terminerà l'accademia, e si avrà una deliberazione pratica e sollecita.

Se il comune vorrà e potrà ricolmare le lacune delle oblazioni, si costituirà il capitale necessario per questo primo sanatorio popolare. Milano non può esimersi da questo dovere sociale, dalla scienza ormai per tale riconosciuto.

Indubbiamente se il sanatorio non c'è dopo un lungo periodo di gestazione speculativa, dopo un secondo non breve, da che il progetto si è presentato, dopo che un comitato numerosissimo ha inorbitato tanti cittadini nell'opera di elargizione, ciò dimostra l'idea non ancora maturata e non entrata nello spirito, come in altri paesi, forse anche per mancanza di fede negli effetti. Il costo poi della gestione dei sanatori, affievolisce il sentimento filantropico, e impensierisce il numero esistente dei tubercolosi.

La cifra dei tubercolosi si presenta di un'eloquenza terrorizzante. Se si dovesse a tutti provvedere con l'ospitalizzazione nei sanatori occorrerebbe più di due milioni al giorno, oltre alle spese per l'erezione degli edifici nel rapporto minimo calcolato di 4000 lire per letto. Ma questo sarebbe assurdo: nel sanatorio, la popolazione viene formata dai malati presumibilmente guaribili. Non possono esservi accolti gli individui coi semplici caratteri della predisposizione, e quelli con lesioni molto avanzate.

Il sanatorio dove il tubercoloso trova gli agi migliori per

la cura del suo male, non rappresenta l'ultimo desiderato. Esso provvede solo ad un periodo del decorso della tisi, a quello dall'esordio manifesto del male. A questo riguardo costituisce il mezzo più conveniente per ridurre i disastri della tisi. È come il ginnasio, per la preparazione dei maestri, i quali col provvedere subito ai propri bisogni, prima imparano, e insegnano dopo la dottrina igienica in difesa contro la tubercolosi.

La procentuale dei guariti nei sanatori, anche ridotta al 14 per cento, dei ricoverati, calcolata sopra tutti i sanatori è già un risultato confortante. Non si dimentichi che la tisi è ritenuta incurabile, e che in tanti sanatori si ottenne fino quasi il 30 per cento di guarigione, col 45 di miglioramenti forti. Anche trascurando i lievi effetti favorevoli, si raggiunge una cifra ragguardevole di benefici. Le varianti procentuali dipendono quasi esclusivamente dalla scelta che si fa dei tubercolosi, quindi ha un valore assai relativo.

Per quanto non definito il vantaggio assoluto della cura nei sanatori, pure l'istituzione è certamente utile. Non si può pretendere tutto da essa, quando soccorre bene e con largo profitto le tristi contingenze della tisi, raccoglie le simpatie e la fiducia, coll'incoraggiamento quando occorresse.

Il sanatorio per essere un luogo apposito di studio speciale e di una cura meglio appropriata ai bisogni, non può a meno di fornire le migliori garanzie alle persone colpite dalla malattia. Diventa una vera palestra pei migliori tentativi e per l'adozione dei mezzi più convenienti, e meglio rispondenti alle necessità della tisioterapia.

I malati conseguentemente vi accorrono colla fede e colla speranza di ottenere i massimi vantaggi e la stessa guarigione. Il mettersi nell'asilo di cura animati, rasserena alquanto la loro mestizia e ravviva la confidenza nell'avvenire. Un tale elemento preventivo è di grandissima importanza, prepara le migliori disposizioni, aiuta la cura.

Il sanatorio è un sito chiuso, avente un carattere proprio, di albergo-ospedale e di casa-scuola ad un tempo. I lati costituiscono la famiglia di cui il capo, è il medico.

A costui spetta il difficile compito di studiare e di interpretare tutti i bisogni delle persone affidate alla sua tutela.



Provvedendovi con amore e sollecitudine, assicura meglio le sorti poco fortunate dei suoi malati. Egli è, o rappresenta il padrone dell'albergo, è il direttore dell'ospedale, il padre di famiglia, il maestro della scuola. Se questo sta per i sanatori degli agiati, anche per i sanatori popolari, il medico sceglie ed accetta i malati, stabilisce le norme curative, provvede all'andamento economico e morale della famiglia, insegna le norme, a ciò che ogni malato sappia ben regolarsi nei diversi momenti della giornata, e nei diversi periodi del suo soggiorno nel sanatorio.

D'ordinario non è piccolo sacrificio per un malato, quello di abbandonare la propria residenza, di troncare le sue relazioni, di ritirarsi dal centro delle sue attività, e più di tutto di allontanarsi dalla famiglia. È un dolore vivo, continuo, per quanto lenito, il non trovarsi circondato dai propri congiunti, prodighi di cure affettuose. Egli ha perciò il diritto alla ricompensa nel godimento di comodità, di agi, di conforti nel suo volontario esilio.

Grave adunque riesce l'ufficio del medico direttore. In lui si epiloga ogni responsabilità oltre che per la cura, pei diversi provvedimenti, per la sorveglianza e per ogni disposizione. Gli occorre pertanto grande studio, somma perspicacia, premura, ed amorevolezza, per offrire un lieto soggiorno ai malati, molto esigenti spesso, ma altrettanto benevoli e grati a chi si presta per il loro bene. Gli scatti loro repentini, sono passeggeri, e riflettono lo stato d'animo del momento, passano senza lasciare nubi di risentimento. Il malato anzi cercherà più tardi di scusarsi e di meglio accattivarsi l'affetto del medico che lo assiste.

Il sanatorio oltre rispondere alle imprescindibili esigenze della cura, possiede quanto appaga ogni legittimo e geniale desiderio degli ospiti suoi. Se tutto quanto sta all'intorno e vicino viene da loro gradito, esercita sul tisico un sentimento benefico di soddisfazione, che si riverbera sul felice esito delle pratiche curative. Lo spirito si eleva e tale rimane; alla facile mestizia subentra una serena letizia, alimentata d'ordinario dai guadagni in salute.

Se tante prerogative sono dei sanatori per gli agiati, non per questo anche i sanatori popolari, assicurano, ai non preferiti

dalla sorte, vantaggi materiali e morali, proporzionati alle minori esigenze della vita, non passata fra il lusso e l'agiatazza. Il sanatorio popolare per questo non ricorda un riparto di cronici dell'ospedale, dove pur troppo c'è scritto: lasciate ogni speranza, o voi che entrate.

Il sanatorio popolare è riservato, per ora, ai soggetti guaribili, e perciò questi non sono da considerarsi incurabili. Gli ospedali, chi sa per quanto tempo ancora, saranno obbligati alla cura dei tubercolosi avanzati, pei quali è necessario l'isolamento. In tutte le maniere sarà indispensabile aver riguardo allo stadio della malattia, alle condizioni del possibile miglioramento, all'età. Questo bisogno è tanto più sentito, finchè il sanatorio non sorga a provvedere per proprio conto, alle tubercolosi iniziali. Occorrono pertanto sale isolate, ampie, spaziose, ben ventilate con luce abbondante, poco affollate. Se fuori, come sarebbe desiderabile, del fabbricato ospitaliero abbiassi il maggiore spazio all'ingiro dell'edificio, e i malati fruiscano vitto abbondante, compatibilmente pur troppo colle necessità economiche, sempre tiranne del buon trattamento igienico-dietetico. Intanto non potendosi costruire edifici costosi, pensino gli ospedali a fabbricare subito delle baracche economiche provvisorie. Con tale sistema, mentre si provvederà subito, si comincerà una sana riforma, sempre più pressante e promettente il massimo utile.

L'isolamento dei tisici negli ospedali sia dunque basato sopra i criteri della selezione, e dei vantaggi ai quali più o meno possono offrire i sanatori. Il tisico, a seconda dello stadio della malattia, a seconda delle condizioni morali e materiali dell'individuo, e a seconda delle età, abbisogna di riguardi particolari. Per quanto sia fattibile l'indirizzo dei provvedimenti, sarà da seguire una simile norma imprescindibile. In genere il tisico per fruire delle maggiori comodità, in ordine alla sua degenza ospitaliera, deve trovare rispettivamente l'ambiente propizio, l'aria buona da respirare e il vitto conveniente per nutrirsi. Se i cibi gli verranno meglio presentati, se non sarà obbligato a veder periodicamente cambiato il servizio del suo comodino di ripostiglio, se sarà sottratto al penoso spettacolo della fine dei suoi compagni di sventura, molto si sarà fatto, per salvare la necessaria fiducia di tanti miseri.



Il segreto della cura nei sanatori sta nella regola e nella disciplina. Anche nella famiglia si potrebbero realizzare i migliori risultati nella cura dei malati di petto, coll'ossequio ai precetti e colla vigilanza medica scrupolosa. Si riprodurrebbe nella casa, quanto si esercita nel sanatorio dal malato e da chi lo assiste. Nel sanatorio si arriva con le migliori intenzioni e colla perfetta sommissione al sistema di cura. L'esempio degli altri, fa osservanti scrupolosi dei metodi di cura, diretti a raggiungere al meglio il più presto.

Scopo precipuo della cura nei sanatori è la ricerca e l'attuazione di ogni mezzo per risvegliare le attività organiche e mantenerle assai vive. Mercè il vitto respiratorio dell'aria pura e copiosa, mercè l'abbondante alimento, le perdite sono riparate ed accresciuta la resistenza organica. Dal miglioramento nutritizio ne deriva la maggiore vitalità cellulare.

Per l'aria si comincia ad esporre il malato all'aperto limitatamente, e si progredisce, evitando la violenza dei mezzi repentini, finchè esso si abitua a stare all'aria libera molte, e quasi tutte, le ore del giorno, tenendo poi regolatamente le finestre aperte di notte, a seconda del permettente della stagione.

Per far godere meglio i benefici dell'aria aperta, si tengono i malati sotto le piante quando sia possibile, od in lunghe e spaziose verande, così dette gallerie del riposo, oppure nei chioschi sparsi nel giardino o nel bosco. Molti di questi chioschi girano su di un asse centrale, per dirigere l'apertura in modo da difendersi dalle correnti troppo forti dell'aria, o dai soverchi raggi di sole. I malati stanno sdraiati sopra una lunga sedia di vimini ben coperti passando così molte ore della giornata.

Il riposo si ritiene un grande coefficiente curativo. L'individuo spende meno organicamente e più risparmia, conservando tutto il calore possibile. Già Ippocrate insegnava di concedere il movimento ai tisici, quando soltanto, si fosse mostrato utile. Con l'osservanza di tali norme, l'appetito si risveglia, l'alimentazione può farsi più abbondante, mangiando a periodi brevi e a sufficienza, compatibilmente alla capacità digestiva, non troppo florida in tanti tisici. Si fanno perciò pasti numerosi. In Germania, il popolo teutonico mangia assai più dell'italiano proverbialmente sobrio, e se l'Italia vedrà sanatori propri, quì si

regolerà diversamente dalla Germania il dietetico, si adotterà a norma delle esigenze generali e particolari delle singole persone, quando specialmente, pur dovendo, a stento viene aggradito il cibo. Abitudini del paese e bisogni individuali influiscono sulle modalità dell'esercizio della vita.

Modificazioni si estendono su tutto, e sul riposo. A meno che non lo esigano le condizioni febbrili, o di esaurimento, vuol essere ammesso il passeggio e il lavoro, usufruendoli anzi come cura.

Nei sanatori popolari si è discussa, ed in qualcuno adottata la pratica di far lavorare, sia pure mediocrementemente, i malati appena sia permesso dal loro stato generale. Alcuni sono decisamente contrari, perchè ritengono il lavoro sempre nocivo. Chi lo adotta si mostra soddisfatto, anche per il divago che procura il lavoro oltre ad un vero profitto materiale. Istituentosi vari generi di lavoro innocuo, si stabiliscono delle vere scuole, e tanti operai possono apprendere, durante il tempo della loro salutare coazione, un nuovo mestiere, se quello prima esercitato fosse stato dannoso.

Oltre le pratiche fondamentali nei sanatori si fanno anche dei leggeri massaggi, qualche esercizio ginnastico, e qualche applicazione idroterapica, il tutto sotto la direzione del medico. Gli impacchi umidi e caldi, o anche freddi e riscaldati, non che le fregagioni con panni bagnati, esercitano un'utile influenza sui malati.

Gli ambienti si tengono immuni dagli elementi infettivi mediante continue e appropriate disinfezioni, colla costante pulizia, coll'impedire che gli sputi vadano sul pavimento, provvedendo alla distruzione delle escrezioni e curando ogni oggetto stato in contatto col malato.

Gli ambienti devono essere anche assolutamente esenti dalla polvere, sufficientemente ed equabilmente riscaldati. Quelli pei malati saranno rivolti a mezzogiorno, provvisti di gran luce, e di finestre da regularsi per una buona ventilazione.

Le norme edilizie sono scrupolosamente rispettate in tutti i particolari della costruzione del sanatorio. Il sito sul quale si innalza è bene sia in dolce pendio, su di un terreno ben permeabile, colla fronte a sud, e il di dietro, per locali di servizio



a tramontana. Boschi di conifere o di faggi, o di castani, o di quercie circondino per una larga superficie il sanatorio ben costruito con tutte le comodità adiacenti, e sia provvisto di acqua copiosamente, o del sottosuolo, o meglio di sorgente. L'umidità se difetta è un gran pregio, quando questo non sia occasione di esistenza di polvere, sempre pericolosa per il buon esito della tisiatria.

L'ubicazione relativamente all'altezza è stata molto dibattuta, probabilmente non senza qualche preconcelto. Si mantiene però in proposito, l'idea, che l'elevazione sia un coefficiente necessario, certo molto favorevole al buon andamento della cura. Sta per contro il fatto, che ottimi risultati sono stati ottenuti anche a modeste altezze, anzi molto basse. L'importanza del fatto sta, di trovarsi il sanatorio in sito salubre e di possedere i requisiti or ora notati.

A rigore di termini il sanatorio modello non solo in riguardo a costruzione, ma anche ad ubicazione non è realizzabile. Quanto corrisponderebbe bene all'estate non andrebbe per l'inverno ed al contrario. Parimenti molto è relativo anche alle abitudini dei malati, e ai rispettivi luoghi di abitazione, ed in genere alle condizioni di vita.

Ormai il numero dei sanatori è elevato e difficilmente si possono contare. Il dott. Knopf (Paris 1900), in un suo studio accurato, e pubblicato in un grosso volume, da una statistica dei sanatori, ma la dichiara approssimativa soltanto, e non senza errori tanto che mette nel novero l'istituto dei rachitici di Milano.

Le altezze alle quali i sanatori furono costruiti variano assai. Tra i meno elevati havvi negli Stati Uniti quello di Igeia nell'Alabama 110 m. s. l. m. e a 125 quello di Montefiore Country nei dintorni di Bedford presso Nuova Jork. I più altamente posti sono quello di Arosa a 1856 di altezza in Isvizzerà, e il sanatorio Glockner a 1850 sul m. presso Colorado Springs. Fra i sanatori mediocrementemente elevati si ha quello di Falkenstein, presso Francoforte sul M., che in quanto ad ubicazione nulla lascierebbe desiderare.

L'arte dell'arredamento porta esso pure un utile contributo. Essa mira a produrre un effetto piacevole coll'abbelli-

mento e col mettere oggetti ben adatti ai locali dei sanatori frequentati dai malati. Su di essi viene fissata l'attenzione con grato divertimento, la mente si occupa, il sentimento si appaga e le sofferenze tacciono.

Il sito ridente ed ameno giova assai per il soggiorno, massime quando sia prolungato. La posizione distrae quando si offre alla vista di spaziare verso un largo orizzonte. Le passeggiate brevi, quando sieno accidentate alquanto, diventano più gradite. In una parola gli effetti meglio derivano, quando il luogo anche per la sua posizione geografica, sorrida a chi si rilega in un lontano romitaggio della salute.

L'osservanza, poi, dell'edilizia nell'erezione dei sanatori, aggiunge pregio e dà un'impronta felice, ai malati, che trovano quanto meglio torna utile e necessario ai loro moltiplicati bisogni.

Costruzione ottima del fabbricato, posizione deliziosa, assistenza inappuntabile, danno affidamento immediato delle migliore convenienza per la cura, sempre del resto giovevole, per quanto in differente grado, relativamente alle persone, che accorrono al sanatorio. Pur troppo taluni attendono di chiudersi nel sanatorio quando abbiano già esauriti i mezzi a loro disposizione. Costoro non possono nel sanatorio trovare il beneficio, che non manca mai a chi vi si dirige presto.

Pei ricchi la difficoltà di ricorrere al sanatorio sarà solamente sulla scelta. Non così per le modeste fortune. La spesa non viene da queste di leggieri sostenuta, perchè oltre la pensione, piuttosto grave dei sanatori esteri, hanvi tante altre spese addizionali dirette ed indirette, che finiscono per scuotere i limitati bilanci famigliari. In Italia se vedremo, all'alba del nuovo secolo, sorgere qualche istituzione di sanatori, vogliamo sperare che si provvederà anche a coloro, cui non è lecito stendere la domanda alla carità, sia con i riparti speciali nei sanatori popolari, sia anche con pensioni ridotte nei sanatori a pagamento, formando magari una colonia a parte, in modo, che secondo il favore della sorte, abbia a sentirsene un proporzionato beneficio.

Finchè la previdenza poi non progredisca al punto di provvedere sotto forma di società di assicurazione ai casi di invali-



dità per la tubercolosi compresa, difficilmente vedremo presso di noi i sanatori popolari. E siamo pur troppo ancor lungi da questo. I sanatori popolari possono essere promossi ed aiutati nelle loro gestioni dalla beneficenza e dagli erari governativi e comunali, non da questi creati e mantenuti. Bisognerebbe d'altra parte, trovare tra le tante forme di assicurazione anche quella per la tisi e tubercolosi in genere. Allora avremmo segnalato una marcia sicura verso il raggiungimento di una idealità, e questa avrà il suo trionfo, alloraquando ai mezzi igienici indicati nelle cure della tubercolosi si aggiungerà l'azione dell'ancora sempre desiderato rimedio radicale della malattia.

Si è mossa l'obbiezione, che il sanatorio dei tisici, costituisca un centro pericoloso di infezione per i luoghi circostanti. L'esperienza però ha dimostrato il contrario. Falkenstein e Goerbersdorf offrono l'esempio di vedere, assai diminuito il numero dei tisici straordinariamente e progressivamente, grazie alle salvaguardie e alle precauzioni di meglio distruggere il materiale infettivo.

Parimenti il personale di servizio rimane immune, osservando scrupolosamente le norme di tutela. Devono gli infermieri essere pienamente convinti della necessità di tutti i provvedimenti, senza eccezione. Soltanto allora saranno fedeli di nulla pretermettere e vigileranno, che ognuno ottemperi ai propri doveri verso di se e verso gli altri.

\* \* \*

Col mostrare ora il progetto per un sanatorio da costruirsi per gli agiati con una sezione a parte, gratuita, si completerà abbastanza, io credo l'idea di un sanatorio. L'egregio ingegnere signor Conte Agostino Crevenna in base ad alcuni particolari concetti compilò il lavoro con tutta la cura.

Un duplice scopo io mi sarei proposto. Pensando all'erezione del sanatorio pei ricchi, si dovrebbe e si potrebbe predisporre i mezzi per avere, ad una conveniente distanza, una colonia per malati, nell'impossibilità di pagare la pensione. All'uopo sarebbe da costituire un capitale sufficiente per la costruzione del sanatorio a pagamento prima di tutto: il dividendo degli utili non

superasse un dato regolare interesse, e le eccedenze attive si devolvessero pella colonia gratuita. In tal guisa, mentre l'azionista percepirebbe l'interesse remuneratore del capitale versato, concorrerebbe ad un'opera eminentemente sociale di filantropia cooperativa. Oltracciò la persona munifica troverebbe il modo migliore, di fare la donazione per uno scopo santo. Nella forma e nella misura dell'elargizione verrebbe consacrata la memoria del benefattore, e la nobile gara del bene verrebbe a vantaggio di un'opera di carità, nuova per l'Italia.

Le spese di gestione assai forti, ostacolo maggiore al sorgere dei sanatori popolari, resterebbero assai sottratte. Unica la direzione medica e l'amministrazione, unico l'impianto dei servizi generali, lavanderia, macchinario ecc.: l'economia non manca, senza che i malati del sanatorio a pagamento, sieno anche in lontano contatto con quelli della colonia gratuita.

Già in Germania, le società azionarie dei Sanatori, cedono appunto il più dell'interesse stabilito, per l'erezione dei sanatori popolari. Con un tale indirizzo dettato da uno spirito equanime ed altamente caritatevole, l'opera pei sanatori anche in Italia si avvierebbe alla sua realizzazione. Il nostro paese offrirebbe allora ai suoi malati di petto, il luogo e i mezzi di cura, circondato da tutte le guarentigie alle quali il malato ha il diritto.

I malati italiani non domanderebbero più ospitalità nei sanatori esteri, e troverebbero, sotto il bel cielo patrio il sito di cura. Ne profitterebbero anche le piccole fortune, con minore sacrificio che esulando. Contemporaneamente sarebbe a disposizione dei più facoltosi, ogni agio che loro torni di maggiore soddisfazione e asseconi i loro desideri.

I settecento mila tubercolosi d'Italia rappresentano un numero ragguardevole, e tra i ricchi e gli agiati, la cifra sarà tale da dare molti ospiti ai sanatori. E se l'Italia era la terra ricercata e desiderata per migliorare le condizioni della malattia, se moltissimi forestieri vengono ancora a godere il beneficio del dolce clima, a maggior ragione il sanatorio ben diretto, darà risultati superiori a quelli di altri paesi. In Italia con immenso profitto potranno sorgere i sanatori sulle ridenti spiagge marine, nelle apriche valli dei suoi alti monti, e fra le sue ombrose colline.



Per togliere le difficoltà finanziarie nel nostro progetto l'ingegnere Crevenna ha seguito, nella compilazione l'idea che l'edificio sorgesse gradualmente e proporzionatamente alle eventuali future esigenze, in modo che ad opera compiuta si possa avere un sanatorio per 160 letti a pagamento ed una piccola colonia di 40 letti gratuiti, aumentabile mano mano che il danaro disponibile lo permetta.

Ecco i dati generali della relazione edilizia:

Nel collocamento si tenne per norma la maggiore suddivisione e la separazione dei sessi, e di proporzionare la spesa ai comodi offerti per dare adito anche alle borse modeste.

Per raggiungere questi scopi si divisero i malati in tre caseggiati separati o padiglioni (B. D. F.). I due laterali distano dal centrale m. 40 e sono riuniti mediante le gallerie del riposo (C. E.). Il padiglione centrale contiene sessanta letti divisi trenta per ogni sesso. I servizi doppi, le scale separate, permettono di mantenere una completa divisione. I padiglioni laterali contengono l'uno (F) 50 letti per donne, l'altro (D) 50 per uomini.

Ciascun padiglione ha sale di riunione, servizi propri di bagni e di guardaroba. Il solo servizio di cucina è riunito nel padiglione centrale; ivi i malati devono recarsi, pei pasti, nelle ampie sale da pranzo a piano terreno.

Le gallerie del riposo per comodo dei malati e per economia spazio corrispondono ai piani dei padiglioni. I padiglioni laterali contenendo un maggior numero di camere a due letti, per rispetto alla spesa, i malati verrebbero così ripartiti: le pensioni maggiori nel padiglione centrale, le minori nei padiglioni laterali.

Per la data disposizione si possono iniziare i lavori colla costruzione del solo padiglione centrale per aggiungere mano mano le altre opere.

Il padiglione per la colonia gratuita dovendo usufruire degli stessi servizi di lavanderia, disinfezione ecc. ed essere sotto la sorveglianza degli stessi medici, senza disturbo ai malati dei padiglioni descritti, venne collocato ad una distanza di circa 100 m. È unito al padiglione centrale mediante tettoia coperta, a metà circa della quale trovasi la cappella.

Questo padiglione ha servizi propri di bagni, di guardaroba, di cucina. Alle sue estremità si estendono nel solo piano terreno le gallerie del riposo.

Furono oltracciò disposti: un caseggiato (A) per locali di amministrazione, e di abitazione dei medici, per la farmacia e la forestiera ecc.

Un gruppo di caseggiato (L) per locali di disinfezione, di lavanderia e annessi servigi di macchine: la latteria, stalla e case pel personale di servizio.

Un padiglione separato (O) per isolamento in caso di epidemia.

Come si vede dalla planimetria generale, tutti questi caseggiati sorgono sopra un vasto terreno sistemato a giardino, e disposto per modo, che i padiglioni dei malati trovinsi lontani dalla polvere e dai rumori delle strade.

Nello studio dei vari caseggiati si cercò sempre una completa separazione dei servizi dai locali degli ammalati, una ventilazione naturale abbondante, le camere da letto tutte esposte a mezzogiorno.

D.<sup>r</sup> GIUSEPPE CATTANI.

*Medico Primario dell' Ospedale Maggiore di Milano.*



Fig. I.<sup>a</sup>

*Planimetria generale.*

Fig. III.<sup>a</sup>

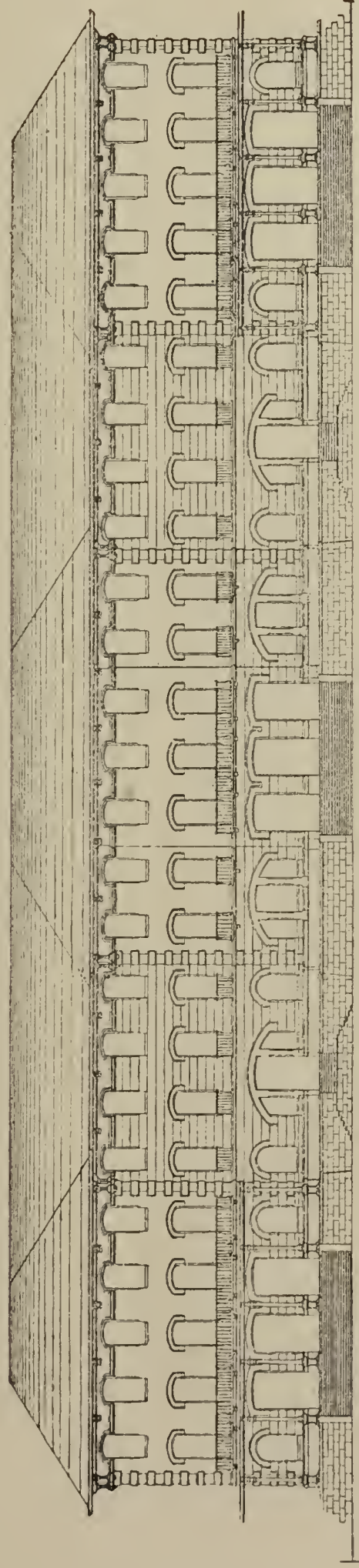


Fig. I.<sup>a</sup> *Planimetria generale.*

A Direzione — Alloggi vari — (Medici, amministrazione, foresteria) — B Padiglione centrale (Camere per 30 uomini e 30 donne, locali diversi di riunione e servizio, sale da pranzo ecc.) — C Galleria del riposo (uomini) — D Padiglione per 50 uomini con camere di polizia, sale di riunione, bagni ecc. — E Galleria del riposo (donne) — G Cappella — H Padiglione per la colonia gratuita — L Servizi lavanderia, Dipendenti — M Chiosco di riposo — N Chiosco mobile — O Padiglione di isolamento.

Fig. II.<sup>a</sup> *Pianta del primo piano* — Padiglioni: centrale e laterale — relative stanze e alloggi.

Fig. III.<sup>a</sup> *Fronte del padiglione centrale.*

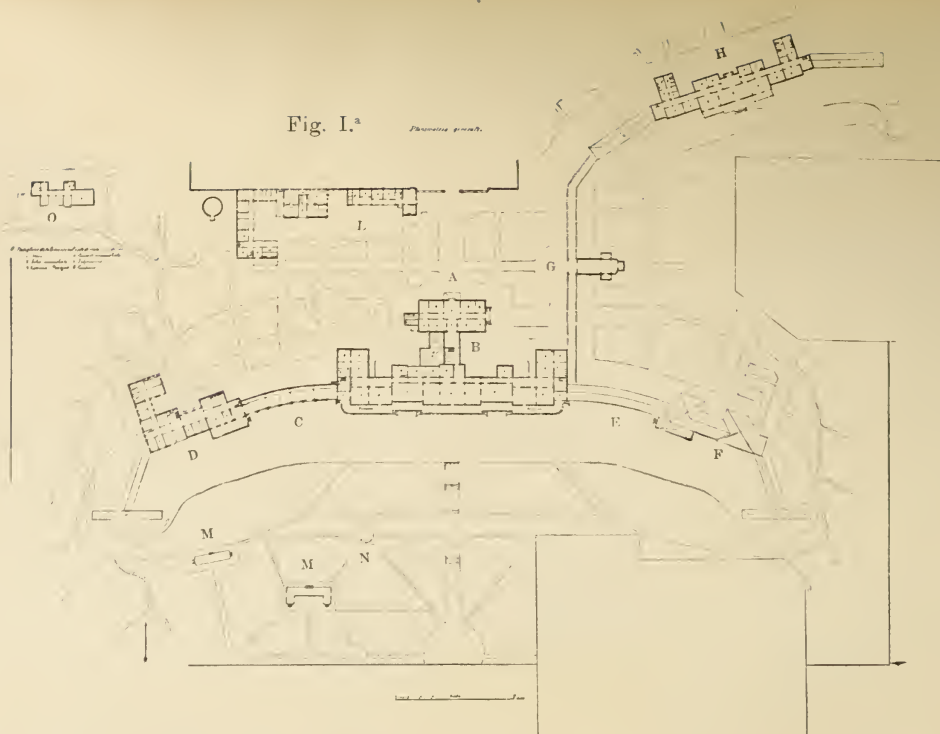


Fig. II.ª

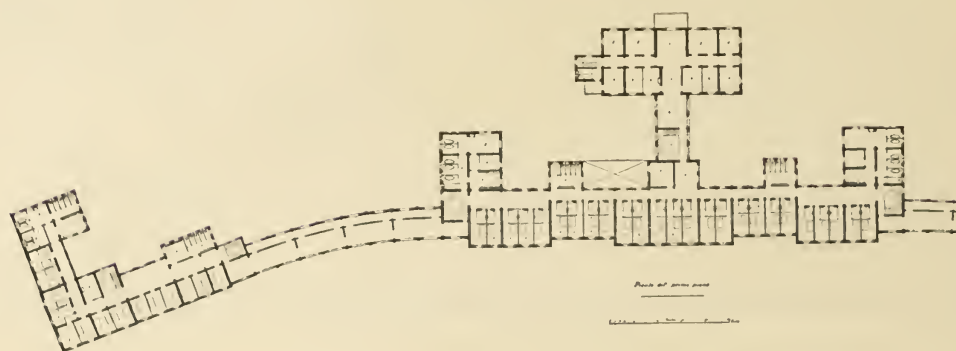


Fig. III.ª



Fig. I.ª Planimetria generale.

A Direzione — Alloggi vari — (Medici, amministrazione, foresteria) — B Padiglione centrale (Camere per 30 uomini e 30 donne, locali diversi di riunione e servizio, sale da pranzo ecc.) — C Galleria del riposo (uomini) — D Padiglione per 50 uomini con camere di polizia, sale di riunione, bagni ecc. — E Galleria del riposo (donne) — G Cappella — H Padiglione per la colonia gratuita — L Servizi lavanderia, Dipendenti — M Chiosco di riposo — N Chiosco mobile — O Padiglione di isolamento.

Fig. II.ª Pianta del primo piano — Padiglioni: centrale e laterale — relative stanze e alloggi.

Fig. III.ª Fronte del padiglione centrale.



## DINAMO ED ALTERNATORI

---

La dinamo è una macchina nella quale si spende energia meccanica, e da cui si ottiene quasi la totalità di questa energia sotto forma di corrente elettrica; essa quindi non compie che una trasformazione di energia, precisamente allo stesso modo della pila, la quale consuma una certa quantità di energia chimica e ce la restituisce sotto forma di corrente elettrica. Ma della pila conosciamo lo scopritore, e nel prossimo passato anno abbiamo festeggiato il centenario del grande ritrovato; della dinamo invece, strana anche nella sua origine, non possiamo fissare l'inventore; essa fu messa assieme a poco a poco da scienziati da tutte le nazioni. Prese parte alla scoperta l'Inghilterra con Faraday col principio della generazione delle correnti indotte; la Danimarca, la Svezia e la Germania con Hiorth, Sienstenden e Siemens pel miglior modo di eccitare le dette correnti indotte; concorso importantissimo vi ebbe l'Italia col Pacinotti per l'avvolgimento ad anello e per il collettore; la Francia col Gramme nell'approfitrare abilmente del lavoro del grande italiano e rendere la dinamo una macchina veramente industriale.

Nel suo concetto fondamentale la dinamo è assai semplice. — Supponiamo di aver una matassa di filo di rame, rivestita da materia isolante, alla guisa di quello che usiamo per gli ordinari campanelli elettrici; il filo non abbia nessuna interruzione e sia avvolto ad elica sulla superficie cilindrica di un rocchetto di legno; i due estremi della matassa poi mettano capo ad un galvanometro, strumento che ci dice se nel nostro filo circola o no la corrente elettrica. È evidente che in condizioni ordinarie nessuna corrente percorre il filo avvolto sul rocchetto, e quindi l'indice del galvanometro sta fermo sullo zero; ma se noi accostiamo al circuito chiuso una calamita, ecco che l'indice del galvanometro si sposta bruscamente, indi-

candoci che una corrente momentanea ha percorso tutto il nostro circuito chiuso. Abbandoniamo la calamita vicino al rocchetto; l'indice del galvanometro oscilla un poco e poi va a fermarsi sullo zero; la corrente, che s'è sviluppata nel filo, fu una sola, e durò solamente per quell'istante in cui la calamita ebbe movimento. Se ora allontaniamo il magnete dal circuito, una nuova corrente nasce in questo, momentanea come la prima, ma diretta in senso contrario; il galvanometro non solo ce ne indica l'esistenza, ma ci assicura anche del senso. Questa è la grande scoperta che Faraday fece nel 1831, e che va annoverata fra le più importanti della fisica moderna, perchè su di essa è basata la trasformazione dell'energia meccanica in corrente elettrica.

Le due correnti generate dall'avvicinamento e dall'allontanamento del magnete dal circuito chiuso, sono quelle che si dicono *correnti d'induzione* oppure *correnti indotte*; il filo in cui avvengono si chiama *circuito indotto*, mentre il magnete prende il nome di *inducente*.

Che cosa è dunque la dinamo? È una macchina, che ha delle disposizioni speciali per ripetere opportunamente l'esperimento di Faraday. Nel suo concetto elementare, la possiamo ridurre ad una calamita, o ad un sistema di calamite, e ad una matassa di filo isolato, che forma un lungo circuito chiuso, avvolto a spira attorno ad un rocchetto. Il magnete (parte inducente, ed il circuito (parte indotta) sono così disposti, che per mezzo di un movimento rotatorio, prodotto a mano o da una motrice a vapore o da una ruota idraulica, siano al massimo possibile avvicinati e poi allontanati. Tutti capiscono che nel circuito chiuso, sia pur lungo 50, 100 od anche 1000 chilometri, ogni qualvolta gli si avvicina un polo della calamita, vi nasce una corrente, e che quando esso è allontanato, vi si genera un'altra corrente diretta in senso opposto alla prima. Quindi, supposto che per ogni giro dell'asse della motrice il magnete sia avvicinato od allontanato una sola volta al circuito, in questo per ogni giro si destano due correnti dirette in senso contrario, e possiamo aggiungere della medesima intensità. È subito capito che, se la motrice fa venti rotazioni al secondo, nel circuito abbiamo un sistema di quaranta correnti al secondo, dirette



alternativamente in senso opposto. Queste sono le famose correnti *alternate*, presentemente tanto studiate e tanto usate.

La dinamo può anche produrre delle correnti dirette sempre nello stesso senso; ma a questo scopo dev'essere provvista di un apparecchio speciale, chiamato *raddrizzatore* o *commutatore* della corrente; in questo caso la dinamo si dice *a corrente continua*.

Ma se vi è capitato sott'occhio una dinamo, non vi avrete trovato calamite di sorta; vi avrete trovato in loro vece delle *elettro-calamite*, ossia nuclei di ferro dolce, su cui sta avvolto ad elica del filo di rame, rivestito di seta, cotone, od altra materia isolante: affinchè poi il nucleo di ferro diventi una calamita è necessario che nel filo circoli una corrente elettrica continua, prodotta da una batteria di pile, o da una piccola dinamo a corrente continua, la quale chiamasi la *eccitatrice* della dinamo maggiore, cui è applicata. Per le eccitatrici e per le piccole dinamo si ricorre spesso alla auto-eccitazione, inviando nell'induttore una parte della corrente prodotta nell'indotto, raddrizzata, quando occorre, per mezzo di un commutatore speciale.

Nel 1864 Pacinotti pubblicò nel periodico *Il Nuovo Cimento* la sua grande scoperta, dell'anello elettro-magnetico; egli l'aveva fatto conoscere come un motore elettro-magnetico; ma fin d'allora fece osservare che quella stessa macchina poteva servire da dinamo; imperocchè se l'anello è messo in rotazione da una motrice qualsiasi, in un circuito esterno unito al filo avvolto sull'anello si produce una corrente, che ha costantemente la medesima direzione, senza che la macchina sia provvista di commutatore. Così fin da quel tempo Pacinotti aveva risolto il problema, dichiarato prima impossibile, di ottenere cioè mediante la induzione elettro-magnetica una corrente continua, senza bisogno di commutatore.

Sei anni più tardi, ossia nel 1870, il sig. Gramme applicava l'anello di Pacinotti alle sue dinamo-elettriche, racchiudendo l'anello invece che in magneti a ferro di cavallo, in potenti elettro-calamite, la cui corrente non era fornita da un generatore esterno, ma dalla dinamo istessa. Imperocchè è da sapere che i nuclei di ferro delle elettro-calamite, come del resto qualsivoglia pezzo di ferro, hanno sempre in sè qualche traccia di

magnetismo. Quando l'anello viene messo in rotazione, il debole magnetismo dei nuclei e delle armature, od anche solo il debole magnetismo prodotto dall'influenza magnetica della terra, genera deboli correnti elettriche nei rocchetti dell'anello; queste passando pel filo delle elettro-calamite prima di andar all'esterno, eccitano nei nuclei un più potente magnetismo, che alla sua volta eccita più intense correnti nell'anello. Per tal modo, coll'azione reciproca dell'una parte della dinamo sull'altra, le elettro-calamite raggiungono la massima potenza di cui sono capaci, e la dinamo assorbe e restituisce la massima quantità di energia possibile. Ogni dinamo ha poi un organo opportuno, che porta la corrente ai fili, i quali hanno l'ufficio di guidarla alla città, agli opifici, ed in generale agli apparecchi di consumo.

\* \* \*

Ma chi in qualche rivista scientifica ha letto descrizioni di impianti recenti di trasmissioni elettriche dell'energia, non avrà mai trovato la parola Dinamo, bensì una parola di conio più recente, cioè il nome Alternatore trifase. Ed eccoci condotti alla distinzione fra dinamo ed alternatore, fra correnti monofasiche, bifasiche, trifasiche e polifasiche; cose tutte, che datano da pochissimi anni.

In generale gli alternatori non sono che modificazioni di dinamo, che producono correnti alternate.

Le dinamo a corrente alternata, le prime a comparire, furono poi quasi abbandonate, perchè il campo della elettricità fu per alcuni anni compiutamente occupato dalle correnti continue; ma in questi ultimi anni le scoperte dell'italiano Galileo Ferraris e del montenegrino Tesla, ed il trasporto dell'energia a distanza le ha rimesse in onore.

L'alternatore monofasico nella sua forma più elementare consta di un volano, portante sulla periferia una corona di poli di elettro-calamite alternativamente positivi e negativi; devono essere disposti alla medesima distanza fra loro e collocati verso l'esterno nella direzione dei raggi. In generale l'eccitazione di questi poli è prodotta da una piccola dinamo a corrente continua, la *eccitatrice*, che per economia di solito è inserita sullo stesso



asse del volano. La parte ora descritta è l'inducente dell'alternatore.

L'altra parte, ossia l'indotto, è fissa, ed è costituita da un grande anello di lamine di ferro, nella cui cavità ruota il volano inducente; sulla parte interna dell'anello e secondo lo spessore sono praticati tanti fori cilindrici, che contengono gruppi di spire di rame, ricoperte dalle solite materie isolanti. Il filo di rame passa da una spira all'altra in senso alternativamente inverso; il numero delle spire dev'essere eguale a quello dei poli dell'inducente.

Quando il volano ruota, ciascun polo delle elettro-calamite passa vicinissimo ad una spira dell'indotto, e continuando il giro si allontana da questa per accostarsi alla seguente. Così, ad esempio, se il numero dei poli e delle spire fosse di quattro, uno dei poli durante una rotazione dell'inducente passa successivamente vicino a tutte e quattro le spire dell'indotto, generando in ognuna una corrente indotta di Faraday; così nel filo, che costituisce le spire, si producono in una rotazione quattro correnti, alternativamente una positiva ed una negativa. Siccome poi gli avvicinamenti e gli allontanamenti dei poli rispetto alle spire avvengono con continuità e con regolarità, così dette correnti non saltano bruscamente da un senso al senso opposto, ma variano gradatamente; vale a dire che da un massimo di intensità positiva a poco a poco diminuiscono fino a ridursi a zero, e crescendo poi con continuità in senso inverso, acquistano un massimo negativo per ridursi poi gradatamente ancora a zero. Gli altri tre poli operano all'unissono con questo, che abbiamo considerato; sicchè le correnti generate nel circuito indotto delle spire dai quattro poli si sommano, dando correnti alternate di intensità quattro volte maggiore.

È chiaro che ci troviamo avanti ad un fenomeno oscillatorio, e quindi possiamo in queste correnti alternate considerare il *ciclo* o la oscillazione, che sarà la variazione della corrente fra due massimi dello stesso segno. Così, continuando ad applicare le denominazioni usate pel moto oscillatorio, diremo *periodo* il tempo impiegato dalla corrente alternata a compiere un ciclo completo, e *frequenza* il numero dei periodi, che avvengono al secondo. Nel caso sopra considerato dell'alternatore a quattro

poli e quattro spire, per ogni rotazione si hanno due cicli, e se il volano inducente fa venti giri al secondo, si ha una frequenza di quaranta cicli, ed un periodo di  $\frac{1}{40}$  di secondo.

\*  
\* \*

Per *sistema di correnti polifasico* s'intende una opportuna combinazione di correnti semplici alternate, quali le abbiamo testè considerate, eguali nella intensità e nella frequenza, ma fra loro spostate di fase. Così un sistema di correnti bifasiche, consta di due correnti semplici alternate, distinte, di intensità e di periodo eguali; l'una però è ritardata rispetto all'altra di un quarto di ciclo.

Per intendere lo spostamento di fase ricorriamo all'esempio di due pendoli semplici, perfettamente eguali in lunghezza; spostiamoli parallelamente di uno stesso angolo dalla loro posizione di riposo, e lasciamo oscillare l'uno. Se abbandoniamo il secondo nell'istante in cui il primo, arrivato nella posizione più bassa, ha la massima velocità, vediamo che le oscillazioni del secondo sono eguali per la velocità e per il periodo a quelle del primo, ma sono in ritardo di un quarto di oscillazione o di un quarto di periodo. Siccome le oscillazioni poi si sogliono rappresentare colla sinusoide, così anche l'andamento delle correnti alternate si può rappresentare con questa linea; alla quale si avvicina moltissimo, principalmente poi quando dette correnti si ottengono con macchine moderne. Un sistema bifase sarà quindi rappresentato da due sinusoidi eguali, che corrono sul medesimo asse delle ascisse; l'una però ritardata di  $\frac{1}{4}$  di periodo, ossia, come si suol anche dire, di 90 gradi. — Per analogia possiamo dire in che consista un sistema di correnti trifasiche. È una combinazione di tre correnti semplici alternate, eguali di intensità e di frequenza, spostate però fra loro di un sesto di periodo (in alcuni casi di un terzo), ossia di 60 gradi. Quindi nell'istante in cui la prima ha un massimo positivo, la seconda ha già oltrepassato tale massimo di un sesto di periodo, e la terza di due sestimi. Per aver le tre fasi in cui si trovano contemporaneamente le tre correnti semplici del sistema trifase, non c'è altro che dividere in tre parti eguali un mezzo ciclo.



Occupiamoci ora un momento del modo di ottenere questi sistemi di correnti bifasiche o trifasiche.

Già abbiamo detto che nell'alternatore monofasico si hanno nell'indotto tanti gruppi di spire, quanti poli magnetici nell'inducente. Se vogliamo ottenere un sistema di correnti bifasiche, basterà raddoppiare il numero delle spire indotte, mantenendo eguale quello dei poli; bisognerà poi disporre le cose in modo, che quando le faccie dei poli stanno dinnanzi ai gruppi di spire di ordine pari, i vuoti si trovino davanti a quelli di ordine dispari. Evidentemente i gruppi di ordine dispari, collegati fra loro, danno una corrente, che segue di un quarto di periodo, quella dei gruppi pari, pure fra loro collegati; le due correnti poi sono fra loro eguali in intensità ed in frequenza, perchè i poli eccitatori sono gli stessi, i gruppi di spire sono tutti eguali, ed il numero dei pari eguale a quello dei dispari.

Se volessimo un sistema di correnti trifasiche, ossia la *tricorrente*, come si dice comunemente, dovremmo mettere nell'indotto dell'alternatore, che dicesi *trifase*, tre gruppi di spire egualmente distanti fra loro per ogni polo dell'induttore.

Così in generale sono costruiti gli alternatori polifasici moderni, che nella forma esterna non differiscono affatto dai monofasici.

Da quanto s'è detto sembrerebbe che per il sistema trifase abbisognino sei fili, constando esso di tre correnti semplici distinte; invece le tre correnti del trifase godono della proprietà specialissima, di non aver bisogno dei fili di ritorno, quando siano collegate in modo opportuno; perchè la corrente, che viene per uno dei fili ad ogni istante, ritorna per gli altri due.

\* \*

Nel primo numero di questa rivista ognuno avrà ammirato la bellissima incisione di un alternatore trifase da 500 cavalli, costruito dalla casa Ing. Guzzi, Ravizza e C. di Milano. Senza ripetere il disegno rimando i miei lettori a quel numero, se vogliono vedere esternamente la forma di tutti gli alternatori moderni, siano essi monofasici, bifasici o trifasici. Intanto passo agli alternatori, che presentano gli ultimi perfezionamenti, ossia

a quelli dell'Officina della Edison a Paderno d'Adda ed a Porta Volta a Milano.

La costruzione dei giganteschi alternatori trifasici della stazione di Paderno d'Adda fu affidata alla ben nota Ditta Brown Boveri e C. di Baden. Sono del tipo ordinario a circuito indotto fisso, e ad induttore girante, foggiate a stella di poli. Sono macchine, che a prima vista presentano un aspetto singolare; sembrano composti di due volani, che girino l'uno dentro l'altro.

La parte induttrice rotante presenta dei particolari interessanti. Essa consta di 28 poli di acciaio fuso, serrati ciascuno da due viti sulla periferia del volano. L'avvolgimento di questi poli, come è fatto, non è composto nel modo ordinario. Una sbarra piatta di rame dello spessore di 4 mm., larga 25 o 30 mm. viene piegata ad elica nel senso della maggior dimensione; il solenoide risultante è compresso con un torchio idraulico e le spire sono isolate fra loro da un foglio di carta. Si ottiene così un avvolgimento, che meccanicamente ha una solidità grandissima, e che non teme gli strappi della forza centrifuga.

Ogni alternatore porta sul medesimo asse la propria eccitatrice.

Questi alternatori assorbono la potenza totale di 2160 cavalli — vapore ciascuno, ossia 1590 Kilo-Watts.

La velocità del volano induttore è di 180 giri al minuto, ossia di tre rotazioni al secondo.

Siccome i poli dell'induttore sono 28, il numero dei cicli è di  $14 \times 3 = 42$  al secondo; ossia la frequenza è di 42 cicli. La caratteristica di questi alternatori sta nella tensione; perchè, quando si discutevano gli alternatori di Paderno, ve ne erano in esercizio pochi, la cui tensione toccasse i 5000 Volts; alcune Case costruttrici ne avevano nelle loro sale di prova alcuni a voltaggio maggiore, e non esisteva in esercizio alla tensione di 10000 Volts, che l'alternatore del De Ferranti, che rasenta il tipo di un apparecchio di laboratorio. D'altra parte però non esistevano trasformatori da 15000 a 20000 Volts? E se si possono costruire trasformatori a 15000 Volts, perchè non dev'essere possibile la costruzione di buoni alternatori a tensioni così alte?



Fatti tutti i calcoli, e dopo l'autorevole approvazione anche di Galileo Ferraris, fu scelta audacemente la tensione di 13500 Volts; sicchè immediatamente dall'alternatore di Paderno esce la corrente, che dai fili della linea è guidata a Milano, senza bisogno di interposizione di trasformatori. Questo rappresenta non solo una forte economia nel macchinario, ma anche un vantaggio nel rendimento, non essendovi la perdita inevitabile in ogni trasformazione. A Milano presso Porta Volta nell'Officina della Società Edison la gran sala delle motrici a vapore e delle dinamo contiene motrici compound Tosi da 250, 850, 1000 cavalli. Ciascuna motrice comanda un alternatore trifase, costruito dalla Casa Brown e Boveri con annessa eccitatrice; la tensione è di 3600 Volts; la frequenza è di 42 cicli; il loro rendimento è del 93 per cento a pieno carico.

La tricolorrente che arriva da Paderno a questa officina di P. Volta è trasformata a 3600 Volts; quindi le due energie, quella cioè ottenuta dall'acqua cadente a Paderno e quella prodotta dai generatori di Porta Volta, possono raccogliersi e confondersi sulle medesime sbarre collettrici, sostituirsi l'una all'altra, concorrere agli stessi servizi.

\* \* \*

Abbiamo detto che alla scoperta ed al perfezionamento dell'alternatore concorsero tutte le nazioni; ma dai cenni storici contenuti in queste poche pagine risulta chiaro che il concorso principale fu portato dall'Italia coi ritrovati del Pacinotti e del Ferraris, e cogli alternatori dell'impianto di Paderno d'Adda, il più importante fra tutti gli impianti congeneri del mondo.

Lo stesso Silvanus Thompson ebbe lo scorso autunno a dichiarare, che « l'Italia non ha mai cessato di produrre degni successori del Volta »; e, più avanti nello stesso articolo, che « per quello che riguarda la elettricità non è errore considerare l'Italia come madre delle nazioni »; ed ancora « che se si studiano le recenti opere di Paderno e di Vizzola, si trova che l'Italia può insegnare al mondo cose, che non si possono imparare altrove » (1).

(1) The Electrician. — Puntata 6 Ottobre 1899.

Lo studio dell'elettricità, inteso a facilitare e perfezionare la trasmissione dell'energia a grandi distanze, è agli Italiani tutto proprio, e vorrei dire, quasi loro imposto dalla natura del suolo. Imperocchè tutti sanno che, mentre il nostro paese manca affatto di carbon fossile, è molto ricco di acque cadenti, facilmente utilizzabili col trasporto elettrico. A queste trasmissioni elettriche dell'energia dunque noi dobbiamo oggi rivolgere tutta la nostra attenzione, le nostre cure e i nostri capitali: ed è per questa via, che potremo svincolarci in gran parte, se non totalmente, dall'immenso tributo, che paghiamo all'estero per la compera del carbon fossile.

Sac. Dott. PAOLO BALLERINI.

*Professore del Seminario Arc. di Monza.*



# LA GEOGRAFIA NEL SECOLO XIX

## SPECIALMENTE IN ITALIA

---

### I precursori della Geografia scientifica: E. KANT.

Il merito principale del Kant, per quel che riguarda la geografia, si è quello d'aver stabilito il posto ch'essa occupa nello scibile umano, aprendo la via a quelle questioni metodologiche, che possono alle volte parere oziose ed inutili, ma che servono incontestabilmente a sempre meglio chiarire il concetto ed i limiti specialmente di quelle scienze che sono ancora agli inizi.

Seguirò prima i ragionamenti del Kant circa la definizione e la sfera dell'utilità della geografia fisica, e poi, in modo quanto mai sommario, mostrerò com'abbia reso concreta la sua idea, esaminando il suo trattato. — Tutte le nostre cognizioni (1) sono *coordinate* e *subordinate*: queste ultime vengono da un principio determinante e formano un sistema, il quale solo produce *scienza*.

Ogni scienza fondata sull'esperienza si dice *empirica*: quella dedotta dalla ragione, *razionale*. Le scienze *razionali* producono la *perspicacia*, quelle *empiriche* l'*erudizione*; la quale può essere *formale* o erudizione di lingua (*filologia*, *linguistica*), o *reale*. Questa, siccome gli oggetti della nostra esperienza ci compariscono o nello *spazio* (uno vicino all'altro), o nel *tempo* (uno dopo l'altro), così comprende in parte la descrizione degli oggetti (*descrizione del mondo*), in parte la narrazione de' suoi cangiamenti (*storia del mondo*). Ambedue sono *fisiche* o *antropologiche*, poichè l'uomo, se come essere fa parte dell'universo-natura, come essere *dotato di libertà* si separa dal resto della natura stessa.

Quindi vi è: *a)* una *storia fisica*, cioè la storia della natura propriamente detta, la quale può essere *interna* (*psicologia em-*

(1) Esponiamo il pensiero di Kant: come però abbiamo già detto, qui consideriamo il geografo, lasciando che altri giudichi il filosofo.

*pirica, teogonia*) ed *esterna (cosmogonia o geogonia)*; b) una *storia antropologica*, cioè la storia della libertà, e precisamente della *libertà interna (propedeutica e metodica)* o della *libertà esterna (storia politica)*.

La storia della *libertà esterna* non sale ad epoca molto rimota (1), quella della *coltura interna* dell'uomo dipende dalla libertà esterna, di cui essa è l'ultimo risultato, il più bel frutto, e l'utilità più reale che possa produrre. La storia della natura, la *cosmogonia*, come pure la *teogonia*, sono le scienze della divinità e noi non ne abbiamo che la semplice idea. Negli archivi segreti della natura vi sono molti documenti per la storia primitiva della terra; ma parte sono inaccessibili, parte inintelligibili. Quella che si chiama *storia della natura* è la semplice descrizione di essa, o tutt'al più la descrizione dei fenomeni, pei quali la sua figura coll'andare del tempo si mostra cambiata all'occhio umano.

E molta imperfetta è pure la *cosmogonia* o descrizione della natura, ed infiniti sono i problemi che ancora attendono una soluzione scientifica. Del resto questa empirica *cognizione della natura* è fondata o sopra ciò che esiste secondo leggi necessarie, e in questo sta la cognizione della natura in senso rigoroso, o sopra gli esseri che nel loro operare sono guidati dalle leggi di libertà (*cognizione dell'uomo, antropologia*).

La cognizione della natura è o *parziale*, quando le cose si considerano separatamente ciascuna per se, o *generale*, quando si considera nell'insieme, **Geografia fisica**. Per mezzo di queste due scienze, l'*antropologia* e la *geografia fisica* vogliamo anticipare l'esperienza futura (2).

Tutte le cose della natura, in quanto esse compongono un tutto, formano propriamente il *mondo*; ma contiamo fra le cose del mondo solo quelle, colle quali noi possiamo essere in qualche comunicazione, e in questo senso la *terra* compone il nostro *mondo*. Per conoscere il mondo non basta viaggiare, ma bisogna sistemare le nostre cognizioni, perchè altrimenti non saremmo sicuri di aver abbracciato l'insieme. Tutta la descrizione della

(1) In modo speciale per questa dottrina richiamiamo la nota (1) della pagina precedente.

(2) E. KANT. — Geografia fisica, Introduz. pp. XI-XXII.



terra e del mondo deve cominciare dal globo (l'idea dell'insieme) e riportarsi sempre a questo, quando si vuole che sia sistema. « Se la geografia fisica descrive nell'insieme le cose della natura per quanto possiamo entrare in comunicazione con essa, essa dunque non è un *systema naturae*, non un registro nè un inventario delle cose isolate della natura medesima. Un sistema di natura come quello di Linneo o di qualunque altro, racconta le cose di lei . . . La *geografia fisica* dà piuttosto un'idea dell'insieme, secondo lo spazio ovvero il globo, e segue nella descrizione delle parti le leggi e l'ordine della natura. Essa ci rappresenta le cose naturali secondo le loro specie e le loro famiglie; ci descrive lo stato e la qualità delle cose naturali in un certo tempo, per es. del presente, e considera lo stato passato solamente come un mezzo che contiene alcune ragioni per la loro spiegazione, ovvero, per lo contrario, quando lo stato presente è la conseguenza visibile dell'antecedente ». (1).

Ho voluto riportare intero questo passo perchè delinea molto bene, a parer mio, anche i confini tra la geologia e la geografia che furono per vari anni causa di molte dispute, e che nemmeno ora, in pratica, si possono dire nettamente stabiliti (2).

Il Kant passa quindi a parlare della sfera della Geografia fisica, la quale è « un quadro generale della natura e de' suoi effetti ». Per mezzo di questa vasta estensione de' suoi limiti essa si distingue da tutte le sue sorelle, delle quali in parte ne costituisce la base, ed in parte ne contiene gli articoli principali.

Vi sono però molti rami della geografia che hanno più o

(1) KANT. — Op. cit. XXIV.

(2) Secondo il K. adunque il geografo deve servirsi della geologia, la quale se interamente versa sulla storia passata della terra, serve a completarci l'idea dello stato presente della terra stessa, essendo questo, per ripetere le parole stesse del K., « la conseguenza visibile dell'antecedente ». Ma nello stesso tempo non bisogna esagerare, così da ridurre la Geografia ad essere un semplice ramo della Geologia: il geografo studia « lo stato passato della terra solo come un mezzo che contiene alcune ragioni per spiegare i fenomeni attuali della natura ». Cfr. anche MARINELLI G. *Concetto e limiti della Geografia* in *Rivista Geografica Italiana*, I, 1894 e F. M. PASANISI. *Fondamenti di metodologica geografica*. Introduzione al *Testo di Geografia per le scuole secondarie*, Roma, 1898, pp. 1-17.

meno stretta relazione colla Geografia fisica. Si ha così la geografia *matematica* che studia la grandezza e la figura della terra e ciò che ne dipende; la geografia *politica*, la quale « si fonda interamente sulla fisica » e può essere geografia *dello Stato* o *degli Stati*.

Il concetto della dipendenza della geografia così detta politica dalla geografia fisica già l'ebbe anche Strabone; ma il Kant lo definì meglio, preludendo quasi a quel nuovo ramo della Geografia, che dal Ratzel ebbe il nome di *Antropogeografia* (1). « L'uomo è nato per la società, scrive il Kant. Se la prima massima della società è la legislazione ed una forza irresistibile del potere esecutivo, se le leggi si rapportano ai costumi ed alle cognizioni della nazione, e se questi si riferiscono alla qualità del suolo, nella Geografia fisica dobbiamo ravvisare le prime cognizioni delle varie forme di stato: quivi troveremo popoli il cui suolo quasi non permette loro di vivere altrimenti che in famiglie isolate (selvaggi); là osserveremo nazioni adunate in grandi masse e nello stato civile e sociale. Se nella Russia i fiumi corressero verso il sud, e non nel mar Glaciale, la barbarie nella Siberia non sarebbe sì grande, ed il dispotismo si estenderebbe sopra l'Asia intiera (2). Le più crudeli e mag-

(1) RATZEL. — *Anthropogeographie oder Grundzüge der Anwendung der Erdkunde auf die Geschichte* (in *Bibliot. Geogr. Handbücher*), Stuttgart, Vol. I, 1882; Il Vol. *Die Geographische Verbreitung der Menschen*, Ib. 1891.

Quanto alla misura del giusto valore che sull'uomo possono esercitare le circostanze esterne, quindi anche le geografiche, rispettandovi il libero arbitrio, rimettiamo il lettore agli etici cristiani, per es. ROSSIGNOLI. *Il determinismo nella sociologia positiva* (Siena, 1895) ecc. Così certamente esagerava V. Cousin quando scriveva: Datemi la carta geografica di un paese, la sua configurazione, il suo clima, le sue acque, i suoi venti, e tutta la sua Geografia fisica; datemi le sue produzioni naturali, la sua popolazione ecc., ed io m'incarico di dirvi *a priori* quale sarà l'uomo di tal paese, e qual parte il paese avrà nella storia, non già accidentalmente, ma per necessità, non in una certa epoca, ma in tutte; insomma l'idea che esso è destinato a rappresentare. Cfr. P. GRIBAUDI. *Testo di Geografia fisico-antropologica dell'Italia* (per la IV Classe Ginnasiale) Torino, Libreria Salesiana, 1899. Prefazione pp. IX.

(2) Nel portare questo giudizio, giustissimo del resto, si deve ora tener conto delle ferrovie.



giori guerre accadono in quei contorni, dove i confini stabiliti dalla natura arbitrariamente sono stati rimossi e non corrispondono ai confini politici. Così il Reno e le sue alte sponde paiono stabilire i confini naturali tra i Franchi orientali ed i Tedeschi ».

La geografia *degli Stati* indicherebbe, secondo il Kant, i confini puramente arbitrari stabiliti dai governi; confini i quali possono abbracciare molti popoli, la loro costituzione ed organizzazione, la correlazione del governo col popolo e coi vicini, le sue forze, i suoi mezzi e le ricchezze, i debiti, e tutto ciò onde si può perfezionare l'amministrazione.

Volendo dare ai concetti Kantiani forma moderna, diremmo che la *geografia dello Stato* di Kant equivale alla moderna *antropogeografia*, e la *geografia degli Stati* alla nostra *geografia poli'tica*: la corrispondenza dei concetti, come si vede, è perfetta.

Viene in seguito la *geografia commerciale* (1) che tratta delle condizioni economiche di un popolo, delle sue relazioni commerciali cogli altri ecc.; ed il Kant osserva che non dev'essere estraneo alla geografia fisica lo studio dell'influenza del commercio sulla coltura, sulle ricchezze, sul lusso, sui progressi dello spirito, sulle cognizioni e relazioni tra i popoli.

La *geografia teologica* è una descrizione dei popoli secondo le religioni, ed è molto importante, perchè la diversità delle religioni è un grande impedimento, perchè i popoli non si uniscano fra loro. Essa ha molta relazione colla *geografia morale* cioè la descrizione, i costumi ed i vari caratteri degli uomini secondo le regioni.

La Geografia fisica poi si giova della *topografia* ovvero della descrizione locale, come pure della *corografia* o la descrizione della regione ne' suoi vari aspetti; dell'*orografia* e dell'*idrografia*. Le precognizioni più importanti, dice il Kant, si attingono dalla geografia matematica, la quale parla della figura e grandezza della terra.

In conclusione la Geografia fisica, secondo il Kant, ha una ampiezza maggiore di quella, che noi comprendiamo sotto lo

(1) CH. FRANZ, *Einleitung in die Handlungserdbeschreibung zum Gebrauch Akad. Vorlesungen*. Francf. (Europa).

stesso nome: per lui l'aggettivo *fisica* conserva il suo significato originario di *naturale*, ed è sotto questo aspetto che egli nella sua Geografia fisica studia anche le condizioni economiche, gli usi ed i costumi degli uomini e molti altri fatti che noi assegneremo all'antropogeografia, alla geografia commerciale ecc. Ma un gran passo già si è fatto anche nel metodo; è fissato l'indirizzo dualistico della geografia; il posto che essa occupa tra le scienze naturali e le scienze storiche, ed è già suddivisa secondo i diversi suoi scopi in modo che ben poco di nuovo si aggiungerà in seguito.

Il Kant non potè non vedere l'utilità degli studi geografici. « L'utile della Geografia fisica è manifesto, egli scrive. Essa c'insegna a conoscere l'officina della natura nella quale noi ci troviamo, i suoi strumenti, il suo primo laboratorio e i suoi tentativi. Senza lei per quanto anche si sia imparato, l'uomo resta limitato ed avvinto. Il fondamento ed il suolo di tutte le nostre cognizioni, sul quale raccogliamo tutti i fenomeni sensibili, su cui facciamo tutte le esperienze viaggiando e conversando, il posto dove dobbiamo mettere in pratica tutto ciò che abbiamo imparato o acquistato col mezzo degli studi, ci resterà ignoto od indifferente ».

« Non vi è cosa che coltivi e formi più il buon senso degli uomini, quanto la geografia. Il buon senso si estende sull'esperienza e si nutre per mezzo di essa. Volendo ora stendere la nostra esperienza e non solo limitarci interamente a quel luogo ove siamo nati, dobbiamo secondo le nostre mire acquistarci delle cognizioni geografiche » (1).

Al tempo suo cominciava ad estendersi sempre di più la lettura delle gazzette, ed egli osserva che il popolo inglese è quello che ne legge di più perchè ha molte cognizioni geografiche, le quali lo fanno vivere con tutto il resto del mondo. Nota pure che il viaggiare istruisce assai e ci leva tutti i pregiudizi popolari, quelli della politica, della famiglia, della educazione (2). « La geografia supplisce ai viaggi, ed estende

(1) KANT, Op. cit. XXIII.

(2) Per rendere con fedeltà e completo il pensiero di Kant dobbiamo dire che in questo luogo egli parla anche di pregiudizi della religione. La frase per se potrebbe avere un senso corretto, ma purtroppo in Kant non l'ha.



considerevolmente le nostre cognizioni. *Essa ci rende cittadini del mondo*, e ci mette in relazione colle più remote regioni. Senza di essa siamo limitati alla città, alla provincia, al regno nel quale viviamo. Con lei malgrado tutti i legami, null'altro siamo che figli della natura. Ella ci mostra le vicende delle organizzazioni e dei regolamenti umani, e i cambiamenti delle costituzioni religiose e civili, c'insegna ciò che di meglio è stato immaginato presso le altre nazioni ecc. ».

Non bisogna credere che il viaggiare debba esimere dallo studiare geografia; solo questa può indicare a quali oggetti in modo particolare il viaggiatore deve volgere il suo sguardo. — « Così la geografia, continua poi il Kant, coltiva e incivilisce nel medesimo tempo ed è una parte assai importante della cognizione del mondo, meno importante però della propriamente detta cognizione dell'uomo » (1). Mi sono trattenuto a lungo su quest'introduzione, perchè realmente mi pare che meritino di essere meglio conosciute le idee del Kant circa la geografia, e perchè spero che anche la sua parola giovi in qualche modo, se ce n'è bisogno, per far meglio comprendere, non dirò l'utilità, ma la necessità degli studi geografici, specialmente ora che le relazioni mondiali si sono rese sì facili e che un fatto qualsiasi interessa alle volte il mondo intero, anche ne' più bassi strati sociali. Ma di ciò in seguito. Il Kant comprese pure molto bene il valore educativo della geografia, a cui, con frase eccessiva, ha attribuito il merito della formazione del buon senso nell'uomo.

Le idee espresse nell'introduzione si vedono molto ben concretate nelle lezioni di geografia ch'egli dettò per trenta anni di seguito. Precedono alcune nozioni di geografia matematica sulla figura, grandezza, moto, zone, ecc. della terra e poi sui gradi di longitudine e latitudine (2). Nulla di nuovo egli dice, ma non si può non ammirare l'ordine, la chiarezza, con cui esprime le idee più astruse.

Il 1° capitolo della Geografia fisica è un vero trattato di oceanografia, tenendo conto delle scarse nozioni che allora si

(1) KANT, Op. cit. XXXV.

(2) KANT, Op. cit. Vol. I, pp. 1-101.

avevano a questo riguardo. Tratta infatti della superficie, profondità, colore, movimento ecc. del mare in generale e poi descrive i Mari Glaciali e nello stesso tempo tutti i fenomeni che si riferiscono al ghiaccio, poi l'Oceano Atlantico, il Mare delle Indie, il Mare del Sud. E non bisogna credere che la sua descrizione sia la solita rifrittura di quello che i classici ci tramandarono: il Kant conosce molto bene quelli tra i classici che scrissero di geografia e se ne vale sempre, ma con molto discernimento, e specialmente poi è al corrente di tutte le relazioni di viaggi che allora già si erano pubblicate e si pubblicavano in gran numero. Da esse egli toglie tutte quelle notizie che crede sicure, le critica, le ordina, e ben di rado, benchè il materiale che aveva sott'occhio fosse molto scarso ancora, dà di un fenomeno una spiegazione che anche oggi non si possa accettare 1).

Il capitolo 2° è dedicato alla terra e precisamente alla configurazione orizzontale di essa; quindi vi si parla del circuito e della grandezza della terra, della sua divisione in vari continenti, e delle isole, e poi in modo più particolare delle varie parti del mondo, distinguendole secondo la maggiore o minore precisione con cui allora si conoscevano (2).

Il capo 3° tratta della configurazione verticale dei continenti, del dorso della terra, della divisione dei sistemi, della concatenazione delle montagne, della loro forma esteriore ed origine (3), della vegetazione montana e de' suoi limiti, della neve

(1) Il capitolo, che tratta del mare, occupa la seconda parte del vol. I, pp. 89 e tutto il volume secondo.

(2) KANT, Op. cit. Vol. III, pp. 1-334. Nei primi paragrafi dà alcune idee generali sulla terra, che sono molto acute. Per il Kant sotto la parola *terra* si comprende tutto quello che è innalzato sopra il livello del mare: nota che quasi tutte le terre si trovano nell'emisfero settentrionale e solo le punte nel meridionale; che tutte le penisole terminano in punta ripida e formata da roccie ecc. Queste osservazioni però le aveva fatte anche BACONE DA VERULAMIO, *Nov. Org.* libro II, Aphorism. 27.

(3) Sull'origine delle montagne il Kant parla di nuovo, dopo una digressione sulle spaccature della terra (antri e spelonche, pp. 102-201 del Vol. IV): le divide in *originarie* e *secondarie*; queste ultime poi ponno essere *nettuniche* o *vulcaniche*. Cfr. BRUNNEZ, *Handbuch der Gebirgskunde für angehende Geognosten*, Lipsia, 1803.



e dei fenomeni che vi si riferiscono, dell'utilità dei rilievi montuosi, delle valli ecc. (1).

Al capo 2° appartiene ancora la trattazione dell'idrografia terrestre, cioè delle correnti, della loro direzione, rapidità, formazione, temperatura, e dei laghi (2). — Il capo 3° esce alquanto, in alcuni suoi particolari, da quelli che sono per noi i confini della Geografia fisica: esso tratta dell'atmosfera e quindi della pressione atmosferica, dell'altezza dell'atmosfera, della sua storia, ed infine dei movimenti a cui va soggetta, delle meteore e della temperatura (3).

La parte 2<sup>a</sup> dell'opera è molto più breve della 1<sup>a</sup>: i primi tre capitoli riguardano quasi esclusivamente la genesi della terra e l'ultimo contiene alcune osservazioni sui corpi organici che su questa si trovano (*geografia zoologica e botanica*) (4).

Non so se sia riuscito a dare, anche da lontano, una pallida idea della Geografia fisica del Kant, la quale certo meriterebbe uno studio ben più lungo ed attento. Mi basterebbe però aver dimostrato quanto progresso egli abbia fatto fare alla metodologia geografica, al vero concetto cioè che della geografia si deve avere, sia in se, sia in relazione colle altre scienze o naturali od antropologiche. Solo quando una scienza svolge un concetto ben determinato, entro limiti ben definiti, comincia realmente a progredire: così, almeno, accadde per la geografia.

Se finalmente si vuol ricercare quale dei due indirizzi, naturalistico o antropologico, abbia prevalso nel Kant, è evidente che si deve dare la palma al primo. Da Emanuele Kant dipende Alessandro di Humboldt: Carlo Ritter svolgerà invece più ampiamente le idee dello Herder sulle relazioni fra la terra e l'uomo.

(Firenze)

PIETRO GRIBAUDI.

(1) KANT, Op. cit. Vol. IV, pp. 1-101.

(2) KANT, Op. cit. Vol. V, pp. 1-226.

(3) KANT, Op. cit. Vol. V, pp. 226-448 e Vol. VI, pp. 9-174.

(4) KANT, Op. cit. Vol. VI, pag. 194-499.

# LA TEORIA ELETTROMAGNETICA DELLA LUCE

e le recenti ricerche sperimentali ad essa relative.

(Continuazione — Vedi fasc. 3)

Si sa che a seconda che il mezzo sul quale cade la luce è trasparente ed isotropo, opaco, o trasparente e cristallizzato, si hanno i tre fenomeni rispettivamente della riflessione vitrea con relativa rifrazione, della riflessione metallica, della riflessione cristallina con relativa doppia rifrazione.

Cominciamo col considerare la riflessione vitrea, per la quale valgono le relazioni seguenti, nelle quali  $\alpha$  e  $\beta$  sono i fattori di riflessione e di rifrazione, ed  $i, i_1, r$  sono gli angoli di incidenza, di riflessione e di rifrazione, cioè gli angoli che le normali alle onde incidente, riflessa e rifratta fanno colla normale alla superficie di riflessione:

$$i_1 = \pi - i \quad (1)$$

$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{V}{V_1} = n \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{\text{sen } r \cos i - \text{sen } i \cos r}{\text{sen } r \cos i + \text{sen } i \cos r} \\ \beta &= \frac{2 \text{sen } r \cos i}{\text{sen } r \cos i + \text{sen } i \cos r} \end{aligned} \right\} \quad (3) \quad \begin{array}{l} \text{Per le vibrazioni per-} \\ \text{pendicolari al piano di in-} \\ \text{cidenza.} \end{array}$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{\text{sen } r \cos r - \text{sen } i \cos i}{\text{sen } r \cos r + \text{sen } i \cos i} \\ \beta &= \frac{2 \text{sen } r \cos i}{\text{sen } i \cos i + \text{sen } r \cos r} \end{aligned} \right\} \quad (4) \quad \begin{array}{l} \text{Per le vibrazioni pa-} \\ \text{rallele al piano di inci-} \\ \text{denza.} \end{array}$$



E dimostriamo come tali relazioni si possano dedurre dalle equazioni di Hertz.

Assumiamo come sistema di assi ortogonali quello che ha l'asse delle  $z$  normale alla superficie di separazione dei due mezzi attraverso ai quali passa la luce e l'asse delle  $y$  perpendicolare al piano di incidenza. Se si tratta di un'onda elettrica a vibrazioni perpendicolari al piano di incidenza, è  $X = 0$  e  $Z = 0$ , onde, ammessa la dipendenza fra campo magnetico e tempo, sarà:

$$(5) \quad L = \frac{F_e \cos i}{A \mu V}, \quad M = 0, \quad N = \frac{F_e \sin i}{A \mu V}$$

ove  $F_e = Y$  rappresenta la forza elettrica.

Cosicchè, se si indica con  $F_m$  la forza magnetica, sarà:

$$F_m^2 = L^2 + N^2 = \frac{F_e^2}{A^2 \mu^2 V^2} (\cos^2 i + \sin^2 i) = \frac{F_e^2}{A^2 \mu^2 V^2}$$

Analogamente, si avrà per la forza elettrica dell'onda riflessa:

$$\left. \begin{aligned} X_1 &= 0 & Y_1 &= F_{e_1} & Z_1 &= 0 \\ A \mu V L_1 &= F_{e_1} \cos i_1; M_1 &= 0; A \mu V N_1 &= F_{e_1} \sin i_1; F_{m_1} &= \frac{F_{e_1}}{A \mu V} \end{aligned} \right\} (6)$$

e per la forza elettrica dell'onda rifratta:

$$\left. \begin{aligned} X_2 &= 0 & Y_2 &= F_{e_2} & Z_2 &= 0 \\ A \mu_1 V_1 L_2 &= F_{e_2} \cos r; M_2 &= 0; A \mu_1 V_1 N_2 &= F_{e_2} \sin r; F_{m_2} &= \frac{F_{e_2}}{A \mu_1 V_1} \end{aligned} \right\} (7)$$

E per la continuità di  $X, Y, \frac{dX}{dz}, \frac{dY}{dz}, \mu N, \varepsilon Z$ , attraverso alla superficie di separazione:

$$\left. \begin{aligned} F_e + F_{e_1} &= F_{e_2}, & F_e \cos i + F_{e_1} \cos i_1 &= F_{e_2} \cos r \frac{\mu V}{\mu_1 V_1} \\ F_e \sin i &= F_{e_1} \sin i_1 = F_{e_2} \sin r \frac{V}{V_1} \end{aligned} \right\} (8)$$

Ma siccome la forza elettrica è funzione del tempo  $t$  e non deve cambiare di valore aumentando  $t$  di una quantità qualunque  $\tau$  purchè si aumenti della quantità  $V\tau$  la distanza  $p$  dell'onda da un punto fisso, cosicchè si può dire che essa è funzione di  $t - \frac{p}{V}$ ; sarà:

$$F_e = \varphi \left( t - \frac{z \cos i - x \sin i + a}{V} \right)$$

$$F_{e_1} = \varphi \left( t - \frac{z \cos i_1 - x \sin i_1 + a_1}{V} \right)$$

$$F_{e_2} = \varphi \left( t - \frac{z \cos r - x \sin r + a_2}{V_1} \right)$$

ove  $\varphi$  è simbolo di funzione,  $x, y, z$  sono le coordinate di un punto dell'onda ed  $a, a_1, a_2$  sono costanti dipendenti dalla posizione del punto da cui si misurano  $p, p_1$  e  $p_2$ .

Tali ultime relazioni non possono sussistere se non a patto che sia

$$\frac{\sin i}{V} = \frac{\sin i_1}{V} = \frac{\sin r}{V_1}.$$

Ma allora:

$$\sin i = \sin i_1 \quad \text{ossia} \quad i_1 = \pi - i \quad \text{e} \quad \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{V}{V_1} = n.$$

Ritroviamo così le (1) e (2).

Se l'indice  $n = \frac{V}{V_1}$  è inferiore all'unità, l'angolo  $i$  può essere superiore all'angolo  $i_0$  tale che  $\sin i_0 = n$ . Allora la condizione  $\sin r = \frac{\sin i}{n}$  definisce un angolo di rifrazione immaginario. Siamo nel caso della riflessione totale pel quale con calcoli opportuni si dimostra:



1.° Che l'intensità dell'onda riflessa è uguale a quella dell'onda incidente.

2.° Che l'onda riflessa ha sull'onda incidente una differenza di fase la cui espressione è identica a quella dedotta dal Fresnel in Ottica.

3.° Che si intravede un fenomeno analogo a quello conosciuto in ottica col nome di fenomeno dell'onda evanescente.

Se poi si indicano con  $\alpha$  e  $\beta$  i fattori di riflessione e di rifrazione della forza elettrica e con  $\alpha_m$  e con  $\beta_m$  quelli della forza magnetica, dalle (8) si ricava:

$$1 + \alpha = \beta \quad ; \quad (1 - \alpha) \cos i = \beta \cos r \frac{\mu V}{\mu_1 V_1}$$

$$(1 + \alpha) \sin i = \beta \sin r \frac{V}{V_1}$$

le quali danno:

$$\alpha = \alpha_m = \frac{\mu_1 \sin r \cos i - \mu \sin i \cos r}{\mu_1 \sin r \cos i + \mu \sin i \cos r} =$$

$$= \frac{\varepsilon \sin i \cos i - \varepsilon_1 \sin r \cos r}{\varepsilon \sin i \cos i + \varepsilon_1 \sin r \cos r}$$

$$\beta = \frac{2 \mu_1 \sin r \cos i}{\mu_1 \sin r \cos i + \mu \sin i \cos r} =$$

$$= \frac{2 \varepsilon \sin i \cos i}{\varepsilon \sin i \cos i + \varepsilon_1 \sin r \cos r}$$

$$\beta_m = \frac{2 \mu \sin i \cos i}{\mu_1 \sin r \cos i + \mu \sin i \cos r} =$$

$$= \frac{2 \varepsilon_1 \sin r \cos i}{\varepsilon \sin i \cos i + \varepsilon_1 \sin r \cos r}$$

Dunque, per la forza elettrica perpendicolare al piano di incidenza, si hanno formole analoghe alle (3) di Fresnel.

Se la forza è parallela al piano di incidenza è:

$$X = F_e \cos i, \quad Y = 0, \quad Z = F_e \sin i,$$

e dalle equazioni di Hertz si ricavano le seguenti:

$$L = 0; \quad A \mu V M = -F_e; \quad N = 0; \quad F_m = -\frac{F_e}{4 \mu V}$$

ed analoghe.

Dalle quali poi si ottiene:

$$\begin{aligned} \alpha = \alpha_m &= \frac{\mu \sin i \cos i - \mu_1 \sin r \cos r}{\mu \sin i \cos i + \mu_1 \sin r \cos r} = \\ &= \frac{\varepsilon_1 \sin r \cos i - \varepsilon \sin i \cos r}{\varepsilon_1 \sin r \cos i + \varepsilon \sin i \cos r} \\ \beta &= \frac{2 \mu_1 \sin i \cos i}{\mu \sin i \cos i + \mu_1 \sin r \cos r} = \\ &= \frac{2 \varepsilon \sin i \cos i}{\varepsilon_1 \sin r \cos i + \varepsilon \sin i \cos r} \\ \beta_m &= \frac{2 \mu \sin i \cos i}{\mu \sin i \cos i + \mu_1 \sin r \cos r} = \\ &= \frac{2 \varepsilon_1 \sin r \cos i}{\varepsilon_1 \sin r \cos i + \varepsilon \sin i \cos r} \end{aligned}$$

Queste relazioni sono manifestamente analoghe alle (4) di Fresnel valevoli per le vibrazioni parallele al piano di incidenza.

Un calcolo abbastanza semplice, fondato sulle formole ora dedotte, permette anche di constatare che l'energia delle onde



incidenti si repartisce integralmente fra le riflesse e le rifratte. Non ne indicherò il procedimento, rimandando chi desidera averne una chiara idea all'opera « L'ottica delle oscillazioni elettriche » del Prof. Righi.

— Anche pel caso in cui un'onda elettromagnetica, propagantesi in un dielettrico, arriva alla superficie di un metallo, deve, come dimostra il calcolo, riflettersi secondo la legge della riflessione ordinaria, ma non però rifrangersi. Cosicchè ne risulta la perfetta impermeabilità dei metalli alle ondulazioni elettromagnetiche.

— Le ondulazioni elettromagnetiche possono dunque riflettersi e rifrangersi secondo le stesse leggi della riflessione e della rifrazione della luce. Vediamo come ciò si può dimostrare sperimentalmente. Intanto è chiaro che le correnti di spostamento previste dalla teoria del Maxwell non possono manifestare la loro esistenza se non cambiano con rapida alternazione il loro senso: questo per la loro stessa natura. Perchè si possa avere tale manifestazione bisogna dunque poter determinare delle scariche alternate a grande frequenza. Così si determineranno nel dielettrico delle perturbazioni le quali dovranno, se è giusta l'ipotesi di Maxwell, trasmettersi per onde eteree trasversali. Con delle scariche alternate ad alta frequenza si provocheranno dunque delle onde elettriche, e trovando mezzo di constatarne in qualche modo la loro esistenza, si potrà indagare se esse si riflettono e si rifrangono, ed inoltre, facendole interferire si potrà determinarne la lunghezza d'onda rispettiva.

— Se si ha un condensatore colle armature cariche della quantità  $+q$  e  $-q$  di elettricità e si ritiene privo di capacità un filo attraverso al quale si opera la scarica, si avrà la relazione:

$$i = \frac{dq}{dt}$$

ove  $i$  rappresenta l'intensità della corrente.

Designando poi con  $C$  la capacità del condensatore e con  $L$  l'autoinduzione del circuito, possiamo porre la relazione

$$Ri = -\frac{q}{C} - L \frac{di}{dt}$$

la quale esprime che il prodotto della resistenza per l'intensità della corrente è uguale alla somma delle forze elettromotrici; della forza elettromotrice dovuta alla differenza di potenziale delle armature e della forza elettromotrice di induzione.

Combinando fra loro queste due ultime relazioni si trova:

$$L \frac{d^2 q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$$

Questa equazione lineare a coefficienti costanti ha per integrale generale

$$q = A_1 e^{z_1 t} + A_2 e^{z_2 t} \quad (9)$$

ove  $A_1$  ed  $A_2$  sono costanti,  $z_1$  ed  $z_2$  le radici

$$z = -\frac{R}{2L} \pm \sqrt{\frac{R^2}{4L^2} - \frac{1}{LC}}$$

dell'equazione:

$$L z^2 + R z + \frac{1}{C} = 0$$

Se è soddisfatta la condizione

$$R > 2 \sqrt{\frac{L}{C}},$$

le radici  $z_1$  e  $z_2$  sono reali e negative. Dunque  $q$  va costantemente decrescendo e tende verso 0 quando il tempo aumenta indefinitamente. La scarica è allora continua.

Se invece

$$\frac{R^2}{4L^2} < \frac{1}{LC} \text{ ossia } R^2 < \frac{4L}{C},$$



ponendo

$$\varphi = \sqrt{\frac{1}{CL} - \frac{R^2}{4L^2}} \quad \text{e} \quad \beta = \frac{R}{2L},$$

si ha

$$\sqrt{\frac{R^2}{4L^2} - \frac{1}{CL}} = \varphi \sqrt{-1},$$

quindi

$$q = e^{-\beta t} \left( A_1 e^{t \varphi \sqrt{-1}} + A_2 e^{-t \varphi \sqrt{-1}} \right),$$

$q$  è dunque funzione periodica del tempo perchè

$$e^{\pm t \varphi \sqrt{-1}} = \cos \varphi t \pm \sqrt{-1} \sin \varphi t$$

Sarà anche

$$q = e^{-\beta t} \left[ (A_1 + A_2) \cos \varphi t + (A_1 - A_2) \sqrt{-1} \sin \varphi t \right]$$

ed ancora

$$q = Q e^{-\beta t} \left( \cos \varphi t + \frac{\beta}{\varphi} \sin \varphi t \right)$$

per essere, come si rileva dalla (9),

$$A_1 + A_2 = Q$$

$$A_1 - A_2 = \beta \frac{1}{\varphi \sqrt{-1}} Q,$$

ove  $Q$  rappresenta la quantità di elettricità contenuta nelle armature del condensatore prima della scarica.

$Q$  è dunque espresso da una funzione trigonometrica moltiplicata per il fattore esponenziale  $e^{-\beta t}$  che diminuisce al crescere di  $t$ . Questo fattore modifica la curva sinusoidale che rappresenterebbe  $q$  se esso non esistesse, nel senso che ne rende le ordinate massime e minime via via decrescenti nonostante la eguaglianza dei tratti rappresentanti i tempi sull'asse della ascisse.

È chiaro che anche la curva rappresentativa di  $i = \frac{dq}{dt}$  avrà andamento analogo.

Se ne può concludere che nasce una scarica oscillante le cui oscillazioni vanno via via affievolendosi.

E ovvio che

$$\varphi = 2\pi n = \frac{2\pi}{T}$$

ove  $T$  rappresenta il periodo ed  $n$  la frequenza delle oscillazioni.

Ne segue che

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{CL} - \frac{R^2}{4L^2}}},$$

cosicchè la frequenza della scarica si può far variare a volontà, variando la capacità oppure l'autoinduzione e la resistenza. Fissi  $C$  ed  $L$  il minimo valore per  $T$  si ha con  $r = 0$ . Tal minimo valore è espresso da

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{CL}}} = 2\pi \sqrt{LC}$$

(formola di Thomson).

È da notare che se

$$r = 0, \quad \frac{\beta}{\varphi} = 0, \quad e^{-\beta t} = 1;$$



per cui la curva rappresentatrice di  $q$  è la sinusoide di equazione

$$q = Q \cos \varphi t$$

Se dunque fosse  $r = 0$ , basterebbe dare una volta una forza elettromotrice al circuito perchè la corrente continuasse indefinitamente.

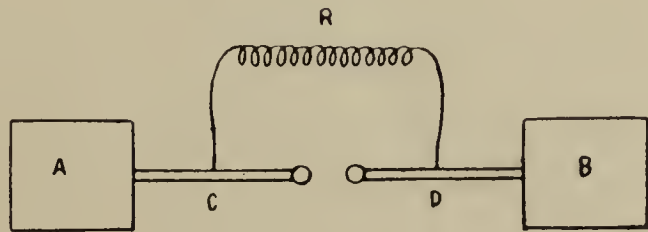
E tal forza elettromotrice potrebbe, come si dimostra, essere anche debolissima.

— Quello che ho detto nel paragrafo precedente dà gli elementi teorici per la costruzione di un oscillatore e di un risuonatore, di un apparecchio cioè capace di fornire delle oscillazioni elettriche e di un apparecchio capace di rivelarne la presenza.

Il primo oscillatore ed il primo risuonatore furono costruiti da Enrico Rodolfo Hertz il quale potè verificare le leggi della riflessione e della rifrazione delle onde elettromagnetiche, e misurarne la velocità di propagazione.

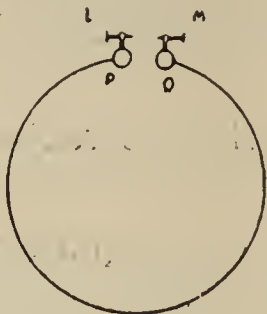
Il classico oscillatore di Hertz era costituito da due lamine di rame A, B portanti due cilindri metallici C, D, terminati da sfere vicinissime.

Le aste cilindriche erano collegate agli estremi di un roc-



chetto di Ruhmkorff. Il sistema per l'ufficio al quale era destinato doveva necessariamente possedere resistenza trascurabile, debole capacità e debole autoinduzione. Nell'istante nel quale scoccava una scintilla fra C e D, le capacità A e B si scaricavano attraverso al circuito rettilineo comprendente le aste C e D e chiuso momentaneamente dalla scintilla: si producevano così delle oscillazioni rapidissime.

Il risuonatore si riduceva ad un anello di filo di rame munito di una interruzione che poteva rendersi più o meno ampia muovendo delle viti a punta L, M, adatte sulle estremità sferiche P, Q del filo.



Era un apparecchio dotato di autoinduzione e di capacità piccolissima, capace quindi di divenire sede di oscillazioni rapide allorchè gli veniva comunicata una carica brusca.

(*Continua*).

LAVORO AMADUZZI.



# CRONACHE E RIVISTE

---

## ASTRONOMIA

---

**L'eclisse totale di sole del 28 maggio pr.** — Attesa con ansietà, in stagione favorevole, e visibile su di una linea di località, che presentano facile accesso ed anche qualche osservatorio, sarà seguita da numerosissimi spettatori, ed alla scienza apporterà di certo buoni e copiosi risultati. Le Società astronomiche di Francia, d'Inghilterra ecc. l'agenzia Cook, diversi governi hanno organizzato spedizioni, che si troveranno scaglionate sulla zona di totalità; è dunque da sperarsi che nessuna delle circostanze che possono interessare, sfuggirà all'esame ed alle ricerche.

Un'eclisse di sole è uno dei fenomeni più imponenti, se forse non è addirittura il più imponente di quanti a noi presenta la natura. « Sono un nulla al paragone una tempesta sul mare, un uragano nell'atmosfera, un'eruzione da un vulcano: qui è un sole che si spegne e seco travolge nel silenzio, nelle tenebre e nel gelo un mondo intero ». L'avvicinarsi di un nembo lo si segue ed impone: ebbene, da un'altura, anche l'ombra nera che si stende sulla zona di totalità la si può seguire, e più terribile di qualunque nembo, in tutti desta un senso di spavento. In corsa vertiginosa (m. 1100 per secondo) la si vede avanzarsi sulla terra: arrivata, tacciono gli animali e tremanti cercano la tana, gli uccelli fuggono al nido, cessano di stridere gli insetti, i fiori del giorno si fanno incerti e poi si chiudono e si reclinan sullo stelo: un silenzio solenne si impossessa della natura, una luce speciale, sinistra, si distende sulle cose, sicchè anche l'uomo più preparato allo spettacolo non sa in quel momento sottrarsi ad un brivido di terrore. Ha scritto il De La Rue che volentieri avrebbe intrapreso un lungo viaggio

per assistere ad un'eclisse totale di sole, non come astronomo per studiarla, ma solo come spettatore per riceverne le forti impressioni. — Anche nelle nostre popolazioni stanno tuttora assai vivi i ricordi dell'eclisse dell'8 luglio 1842: tutti i trattati hanno pagine belle sulla parte emozionante (come dicono ora) dello spettacolo, ed i racconti di quanto avviene specialmente in mezzo ai selvaggi in simili circostanze sono troppo noti, e ci possiamo dunque ritenere dispensati dal richiamarli. Chi volesse una pagina sull'argomento può vedere per es. il Secchi, in *Notizie ed Istruz.* sull'eclisse totale di sole passata sulla Sicilia il 22 dicembre 1870, od anche lo Stoppani nel *Bel Paese* (IX. 11).

Dell'eclisse prossima diamo una bella carta, che ci viene generosamente favorita dal P. Rodriguez per mezzo della dotta Rivista agostiniana *La Ciudad de Dios* di Madrid: rappresenta il percorso sulla Spagna e sul Mediterraneo fino ad Algeri, e la zona della totalità, larga di 50 Km. vi è raffigurata dalla fascia oscura, che entra ad Ovar nel Portogallo, ed uscendo ad Alicante dalla Spagna, va poi a gettarsi sull'Africa ad Algeri. All'Europa ed all'Africa non tocca però che la seconda parte del fenomeno; la prima comparsa la godono l'America settentrionale e l'Atlantico. Come totale difatti l'eclisse comincia a S. Biagio nel Messico, passa per Nuova Orleans, ed entra sull'Oceano a Norfolk: in Africa passerà poi per Algeri, Setif, ecc. per finire a Siut al Nilo. — Gli elementi dell'eclisse sono:

Principio dell'eclisse generale sulla terra	ore 13,12'
Fase massima dell'eclisse	15,57'
Fine dell'eclisse generale sulla terra	18,36'
Asc. retta del Sole e della Luna, ora della congiunzione	4,20'
Declinazione del Sole	+ 21°50'
"            Luna	+ 21°27'
Grandezza	1,01

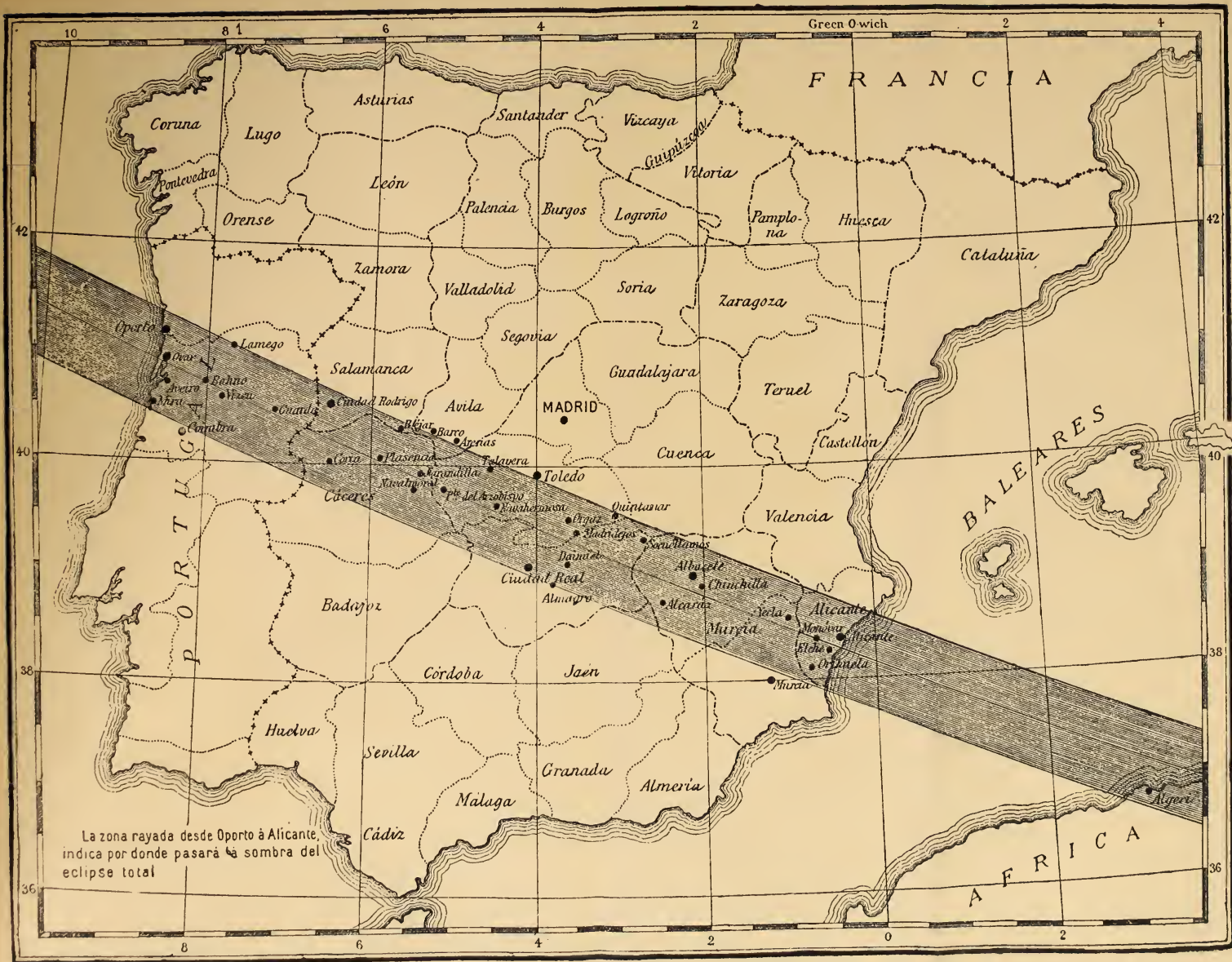
La durata massima della fase totale sarà di minuti  $2 \frac{1}{4}$ ; secondo i calcoli del Landerer sarà poi di 1' 33" ad Ovar, di 1' 12" ad Alicante, di 1' 9" ad Algeri, di 1' 8" a Setif ecc. Più che per la breve durata, le stazioni africane sono però rese meno favorevoli dall'ora, nella quale contempleranno il fenomeno:







# Eclipse total de Sol en España: 28 de Mayo de 1900





non l'avranno che tardi, quando il sole sarà già declinante. Ad Algeri il primo contatto avverrà difatti alle h. 3.17', l'ultimo alle 5,34', colla totalità alle 4,30'. In Italia, secondo i calcoli del sig. Mora, riferiti nell'eccellente *Annuario* del Sac. Prof. Tono di Venezia (pag. 149), il fenomeno si succederà nei tempi e nelle misure indicate dal seguente prospetto:

Città	Principio dell'eclisse	Fase massima	Fine dell'eclisse	Grandezza dell'eclisse	Luce minima del Sole
Venezia .	16 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	17 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup>	18 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	0 723	0 30
Padova .	16 5 16	17 9 55	18 8 56	0 728	0 29
Verona .	16 4 20	17 9 32	18 8 58	0 734	0 29
Milano .	16 2 32	17 8 49	18 9 9	0 748	0 27
Torino .	16 1 20	17 8 44	18 9 57	0 770	0 24
Genova .	16 3 14	17 10 10	18 10 56	0 774	0 23
Bologna .	16 5 39	17 11 2	18 10 33	0 752	0 26
Firenze .	16 6 18	17 12 4	18 11 51	0 769	0 24
Roma .	16 9 23	17 15 6	18 14 40	0 801	0 20
Napoli .	16 12 4	17 17 1	18 15 55	0 809	0 19
Palermo .	16 14 19	17 20 28	18 20 6	0 881	0 11

Come si vede, l'eclisse sarà visibile da noi come una bella parziale che oscurerà, in media,  $\frac{3}{4}$  circa — a Palermo anche i  $\frac{4}{5}$  — del disco solare. Se non a tutte, ad alcune osservazioni si presterà quindi anche lungo la penisola, talune interessanti.

I problemi, ai quali un'eclisse in generale, ed un'eclisse totale in particolare, può avvicinare una soluzione sono molti, importanti e di ordini assai disparati. Anzitutto se ne può derivare la correzione o la conferma dei valori adottati per il calcolo, determinando gli istanti dei contatti, la grandezza e durata dell'eclisse, i limiti della zona di totalità, ecc. Il *Canone* di Oppolzer per es., lavoro di fatica e di merito immenso ed attualmente considerato come il codice delle eclissi, ultimamente venne pure riconosciuto in difetto, non essendosi avuta una eclisse di luna, se non erro, *totale* come esso la preannunziava.

— Noi tracciamo inoltre la zona di totalità, ed il valore e la larghezza di quella zona dipendono dai valori che diamo ai diametri del sole e della luna ed alle relative distanze dalla terra. Ora, quei limiti da noi preannunciati, all'atto pratico saranno poi riconosciuti rigorosamente esatti? Se sì, ci condurranno a ritenere con tutta probabilità (non *con certezza*, perchè ci potrebbero essere due errori che si compensassero) rispondenti al vero i valori adottati. Non saranno esatti? ci diranno che ci sarà certamente qualche cosa da ritoccare. Gli è per questo che anche sulle osservazioni della prossima eclisse si fa assegnamento per una determinazione esatta dei limiti della zona, come già Struvè l'aveva fatto per l'eclisse del 1887 in Germania, dove per altro il cattivo tempo impedì ogni buon frutto. Qualcuno propone di salire con areostati ad abbracciare la zona di totalità con uno sguardo unico e rigoroso; altri giudica che basteranno le osservazioni a terra, avendosi già all'uopo nella Spagna delle città ottimamente collocate, per es. Ciudad-Real a sud e Ciudad Rodrigo a nord, in ciascuna delle quali la eclisse toccherà appunto la grandezza di 0,999, secondo i calcoli del Landerer.

— Assai più numerosi ed interessanti si faranno gli studi sugli involucri solari, dalle protuberanze alla corona (a questa specialissimamente), studi che o sono ancora esclusivi delle eclissi (corona), od almeno non hanno perduto nulla di importanza anche dopo il felicissimo tentativo di Ianssen, che ha condotto lo spettroscopio all'esame quotidiano del sole ed i risultati confortanti che la fotografia comincia a fornire ad Hale e Deslandres ecc. anche intorno a qualche strato superiore dell'astro centrale. Colla sua speciale competenza ne tratta in questo stesso fascicolo il dotto P. Lais. — Di qualche valore saranno anche le ricerche, che durante l'eclisse si potranno fare nelle regioni circumsolari. La luce del sole ci toglie troppe volte di distinguere astri che al sole si avvicinano: nel minuto, nel quale tacerà quella luce abbagliante, anche gli astri minori si potranno rivelare. È nota la questione dell'esistenza di uno o più pianeti intramercuriali, desiderati da Le Verrier, asseriti (pare un po' a fantasia) da Lescarbault, da Coumbary e da altri, oggi invece comunemente negati. In una delle ultime eclissi totali di sole al Palisa, cacciatore di asteroidi e quindi maestro in questo



genere di esplorazioni, si diede appunto il solo incarico di esaminare le regioni prossime al sole per vedere se l'astro misterioso si fosse presentato: le sue ricerche ebbero risultato negativo, come negativo l'avevano avuto le esplorazioni fatte nel 1869 in America e le altre seguenti: non per questo debbono essere però trascurate, ed anche nella prossima eclisse saranno difatti esse ancora eseguite (1). — Anche prescindendo dall'ipotesico Vulcano, Venere però si potrà discernere a sinistra del Sole, a due ore e mezzo circa di distanza, e perchè prossima al suo massimo splendore, potrà essere percepita anche in luoghi dove l'eclisse sarà soltanto parziale, però grande; a destra del sole si potrà discernere Mercurio, che precede il sole di un'ora, e più avanti Marte che lo precede di due: Giove e Saturno, stando nella parte opposta del cielo, si rifiutano a far corteo allo spettacolo. In compenso chissà che non ci si offra qualche cometa, penetrata nel nostro sistema sfuggendo allo sguardo di tanti telescopi, che pur continuamente vegliano sui regni del Sole! Qualche scoperta di questo genere si ebbe, ad occhio nudo, anche nell'antichità, ed una ce la diede ultimamente il Norman nell'osservazione di un'eclisse totale in Egitto. — Ultime, ma non meno interessanti, verranno poi le osservazioni sulla terra, e che diremo, con una voce sola, meteorologiche. Durante l'eclisse del 22 gennaio 1898 sulle Indie, in 157 stazioni vicine o nella zona della totalità, si sono fatte osservazioni al barometro, al termometro, all'anemografo: si è constatato il tacere assoluto del vento e la caduta della temperatura anche di  $2^{\circ} 8$  C. (*Cosmos*, n. 786, pag. 191). Abbassamenti maggiori si sono verificati in altre circostanze, di  $5^{\circ}$  C. all'ombra, per esempio, nell'eclisse del gennaio 1897. Alla diminuzione della tempe-

(1) « Questo genere di osservazioni, non avendo mai dato che risultati negativi, è ora abbandonato ». Così il D. L. Baume Pluvinel in *Bullett., Soc. Astr.* di Francia, p. 33. Il Píkering la pensa un po' diversamente però, egli che si dispone invece a far assegnamento anche sulla fotografia per la risoluzione del problema; ed alle geniali proposte di Pike-ring inclina anche il Brenner (*Astronomische Rundschau*, n. 14, pag. 128). — Un'osservazione che si presenta favorevole in queste circostanze è anche quella delle montagne del contorno lunare, che si disegnano in nero sul fondo chiaro del sole come dentature.

ratura può associarsi l'annebbiarsi del cielo come conseguenza della condensazione del vapore : in seguito ponno aggiungersi osservazioni sul colore che assumono gli oggetti, sui fenomeni che presentano animali e piante, sulle stelle che si fanno visibili ecc. e qualcuno aggiungerebbe anche esami dell'andamento del magnetismo terrestre. Come si vede il campo di ricerca è assai ampio, e molti degli ultimi fenomeni potranno essere retaggio anche di osservatori posti fuori della totalità e dotati dei minimi mezzi di esplorazione. Aggiungeremo — per i fisici incipienti — che sotto il fogliame degli alberi, e dovunque l'immagine del sole andrà a dipingersi passando coi raggi per un piccolo pertugio, quest'immagine, durante la *parzialità* (se è lecita la parola), si presenterà falcata. La cosa aveva fatta impressione allo Stoppani, ancora nell'età dei latinucci (*Bel Paese*, Ser. IX n. 12).

Non si tratta che di due minuti; ma quanto lavoro! — Questi due minuti però oggi si ponno prolungare — e probabilmente lo saranno. Il momento della totalità avviene alle ore 3,28' ad Ovar, alle 4,5' a Tobarra, alle 4,11' ad Alicante, alle 4,30' ad Algeri, alle 4,46' a Setif ecc. Collegate col telegrafo le stazioni, ed un fenomeno straordinario osservato in una stazione lo potrete subito additare ed affidare con preavviso alle stazioni seguenti. « Suppongasi — così il P. Secchi scriveva nelle sue *Istruz.* per l'eclisse del 1870 già citata — suppongasi per esempio che siasi osservata a Cadice una protuberanza importante di cui interessi dar notizia ai lontani, onde sia osservata con maggior diligenza, nè gli osservatori abbiano a perder tempo a cercarla in Sicilia. Un telegramma spedito immediatamente e che dicesse = *protuberanza importante da osservarsi a S. O.* (o altra parte) *del disco* = basterebbe per mettere in guardia l'osservatore in Sicilia, e dirigere subito colà il suo strumento. Così per esempio se si fossero veduti raggi della corona ricurvi o strani, un telegramma = *osservate raggi curvi e obliqui, direzione S. O.* = basterebbe ad attirare l'attenzione » (p. 10). Il Pickering citato, avrebbe per es. voluto fare assegnamento sulla presente eclisse per constatare gli spostamenti dell'ipotetico Vulcano con osservazioni fatte in America e continuate nella Spagna o ad Algeri.



Tra le molte pubblicazioni venute alla luce per la circostanza notiamo quella del P. A. Rodriguez-Prada, Roma, Tip. Vaticana, 1899. — La nota del Landerer si ha anche nell'*Annuaire pour l'an 1900* della Società belga d'astronomia, pag. 127 con carta: una bella nota di D. La Baume Pluvinel v. in Bull. Soc. astr. di Francia, 1900, pag. 23 (con bellissima carta nel n. dell'aprile corrente) e in *Ciel et Terre* di Bruxelles ecc.: diversi articoli e monografie hanno pubblicato si può dire tutti i periodici. Facciamo voti perchè il tempo si mantenga puro e sereno sulle varie spedizioni, e che copioso sia il frutto delle osservazioni, frutto che anche noi ci daremo premura di far conoscere presto ai nostri lettori.

Sac. P. Maffi.

## ZOOLOGIA

---

**1. Le specie del regno animale.** — Mentre non si contano che circa 150 mila specie di piante, il numero delle specie animali conosciute e descritte, secondo il periodico tedesco *Die Natur*, sale a più di 400 mila.

Di esse più di 280 mila appartengono ai soli Insetti, tra cui si notano 120 mila specie di Coleotteri, 50 mila di Lepidotteri, 38 mila d'Imenotteri ecc.

Le specie di Uccelli e di Pesci differiscono di poco tra loro, contandosene quasi 13 mila dei primi e 12 mila dei secondi. Dei Rettili se ne conoscono 8300 specie, delle quali 1640 appartengono agli Ofidi: tra queste, circa 300 sono di Serpenti velenosi.

Negli altri gruppi di animali sono note 1300 specie di Anfibi, 20 mila di Aragnidi, 50 mila di Molluschi, 8 mila di Vermi, 3 mila di Echinodermi ecc.

Inutile osservare che queste cifre vanno tutte ridotte, essendo noto che molti naturalisti, per il piacere di raccomandare il loro nome a quello di una specie di animali o di vegetali, descrivono come specie nuove delle semplici varietà o razze.

Il museo di Storia naturale di Berlino possiede 200 mila specie di animali, rappresentati da quasi 1.800,000 esemplari.

**2. La formazione delle perle nella « Meleagrina margaritifera ».** — Le perle forniteci da varie specie di Mol-

luschi lamellibranchi furono sempre tenute in gran pregio. Gli epuloni romani, nel tempo del massimo splendore di Roma imperiale, usavano indossare vesti adorne di perle di grande valore; ed è noto il fatto di Cleopatra, la quale, in una festa data da Marco Antonio, bevendo alla salute del suo vincitore, gettò nella coppa, ed inghiottì una grossa perla di valore inestimabile. Alcune perle furono vendute a prezzi favolosi, ed il possesso delle perle più grosse e più splendide è ancor oggi in Oriente il simbolo ed il segno esterno della ricchezza e della potenza.

Tra le varie specie di Molluschi perliferi, la *Meleagrina margaritifera* è quella che ci dà le perle più stimate. Le perle più belle si pescano nel Golfo Persico, presso l'isola Kharrak, e nell'Oceano Indiano presso Ceylan e Borneo. La seconda località ne possiede in maggior numero, cosicchè le pesche che si fanno a Ceylan, nel golfo del Bengala e nel mare delle Indie, sono sempre le più produttive; la prima invece offre le perle più belle. Queste acquistano pregio, quando sono grandi, ovali o piriformi, e posseggono una bell'acqua, cioè offrono colore bianco con riflessi brillanti simili a quelli dell'opale.

Come si formano le perle? È certo che la loro produzione trovasi in stretta relazione colla formazione della conchiglia del mollusco perlifero. Ciascuna delle due valve di cui questa è formata, offre degli strati interni di una lucentezza madreperlacea composti di carbonato di calcio e di una sostanza fondamentale organica detta *conchiolina*, e degli strati esterni formati da grossi prismi di smalto, perpendicolari agli strati precedenti e collocati gli uni vicini agli altri: spesso una cuticola cornea esterna, impropriamente chiamata *epidermide*, copre tutta la conchiglia. Questa è secreta principalmente dal margine libero del mantello, il quale la ingrandisce producendo i prismi, nei quali hanno sede i vari colori della conchiglia, nello stesso tempo in cui la superficie esterna del mantello, secerne gli strati interni madreperlacei, la cui lucentezza è un effetto ottico delle sottili pieghe che presentano.

Queste diverse forme di secrezione del mantello sono pure l'origine delle perle nelle ostriche perlifere. Quando un corpo estraneo, come ad es. un piccolo granello d'arena, degli animali parassiti o le loro uova, s'introducono tra la conchiglia ed il



mantello, essi diventano il centro di secrezione di strati concentrici di madreperla o di prismi di smalto, secondochè si trovano alla superficie esterna del mantello oppure sui suoi margini; e così si formano le perle. Queste non sarebbero dunque che un prodotto patologico del mollusco. Vi hanno tuttavia dei casi, specialmente nell'*Unio margaritifera*, in cui il nucleo di formazione delle perle, invece di essere un corpo straniero, è prodotto dall'animale stesso.

Dal punto di vista della loro formazione, nella *Maleagrina margaritifera* furono sempre confuse le perle fine con alcune concrezioni calcari prodotte dalla secrezione delle glandule del mantello. M. Léon Digue (Cosmos, n. 754) afferma che queste ultime, cui i pescatori chiamano col nome di *perle di madreperla*, non hanno la stessa genesi delle perle fine. Queste da principio si mostrano sotto forma di un'ampolla ripiena d'un umore, in cui trovasi in soluzione una sostanza organica, la quale, condensandosi, dopo essersi per un certo tempo tenuta allo stato gelatinoso, e prima di calcificarsi, si trasforma in una sostanza analoga alla conchiolina. Avvenuta la condensazione, la massa si suddivide in una serie di strati concentrici, tra i quali esistono degl'interstizi, che verranno poi riempiti dal deposito calcare cristallizzato.

La calcificazione si compie progressivamente. Dapprima negl'intervalli lasciati dalla materia organica si osserva una specie d'incrostazione o di magma cristallino. Poi la sostanza organica, contraendosi sempre più, e dividendosi in sottili straterelli, forma dei piani di cristallizzazione. E su questi che i primitivi depositi calcari, per l'afflusso e l'endosmosi dei liquidi dell'organismo carichi di carbonato di calcio, si nutrono, e si fanno man mano più grossi e più compatti, producendo la perla.

**3. Animali che cangiano abitudini.** — Sono abbastanza frequenti ed anche curiosi i casi, nei quali le nuove condizioni, cui gli animali trovansi esposti, fanno loro mutare d'abitudini.

Alcune rondini importate a Rhodes-Irland negli Stati Uniti d'America, affinchè liberassero le piantagioni dai numerosi insetti parassiti che le devastavano, per un po' di tempo corrisposero assai soddisfacentemente alle speranze che su di esse si erano formate; ma poi si diportarono in modo da venire esse

stesse considerate come animali nocivi. Infatti si era osservato che non solo non compivano più il loro mandato, ma impedivano lo avessero a compiere altri uccelli indigeni. Invece di attendere esse medesime alla caccia degl'insetti, lasciavano che altri uccelli li scoprissero ed inseguissero; poi, abusando della propria agilità nel volo, loro toglievano la preda che avevano fatto: cosicchè era difficile vedere alcuno di questi poveri uccelli in cerca di nutrimento, che non fosse accompagnato da due o tre rondini che attendevano il successo delle di lui ricerche, per poi spogliarlo del suo bottino.

Quando in Australia i conigli si moltiplicarono in modo così spaventoso da divenire un vero flagello, in certe plaghe il suolo non producendo quanto bastasse a saziare la loro ingorda fame, si videro parecchi di questi animali arrampicarsi sugli alberi per mangiarne le foglie, ed alcuni se ne trovarono morti d'inedia tra i rami di acacie, sino a 4 metri di altezza. Altri, per portarsi in luoghi più ricchi di vegetazione, attraversavano a nuoto dei vasti tratti coperti da acque.

Secondo la *Revue scientifique*, da una ventina d'anni le abitudini degli orsi delle Montagne Rocciose si sono sensibilmente modificate in ragione della caccia che di essi venne fatta. Questi animali erano una volta numerosi, e non temevano punto l'uomo, che del resto li lasciava assai tranquilli; ora invece si sono fatti oltremodo diffidenti. Mentre allora avevano le loro tane in ispazi di terreno allo scoperto, adesso i quartieri d'inverno di un orso sono quasi sempre situati sul pendio settentrionale di una collina, dove la neve si accumula in maggior quantità, ed è sempre più alta. La sua tana è quasi sempre scavata nel terreno più roccioso che esso possa trovare, ed è generalmente posta in alto sulla montagna, e sul fondo di fitte foreste di pini.

Quando in primavera l'orso abbandona il suo covile, si dà alla campagna, ed ancor oggi, dove non è molestato, va a cercare il suo nutrimento in luoghi allo scoperto. Ma da che la caccia che gli viene fatta, divenne tanto attiva, esso si tiene piuttosto al coperto, e durante il giorno sta nascosto nelle boschiglie più fitte che possa ritrovare, pronto sempre a fuggire al più leggiero sospetto di rumore che gli venga. Una volta quando alcuno di questi orsi vedeva o sentiva qualche cosa



d'insolito, si dirizzava sulle zampe posteriori, e cercava di rendersene conto. Se lo assaliva la paura di un rumore subitaneo, fuggiva, poi si arrestava, si rizzava, e guardava indietro: di questa sua abitudine approfittavano i cacciatori, prima spaventandolo con forti grida, poi avvicinandoglisi sino al punto di poterlo colpire alla testa. Ora invece un orso che senta una voce umana, non si arresta quasi mai per guardare indietro, ma fugge alla disperata, e si allontana più che gli è possibile.

**4. La riproduzione negli animali.** — Anche il modo di riproduzione in alcuni animali può variare nella medesima specie a seconda delle condizioni dell'ambiente.

Così i nostri Colubri indigeni (Colubro d'Esculapio, C. saettone, C. austriaco ecc.), in modo particolare la Serpe acquaiola, depongono uova, le quali non si schiudono che dopo due o tre settimane. Orbene se si tiene uno di questi animali prigioniero in una gabbia, e si ha l'avvertenza di spargervi della sabbia, esso non depone le proprie uova se non quando da queste devono sgusciare i piccoli. Così con un semplice mutamento di ambiente da un oviparo abbiamo un ovoviviparo.

È abbastanza noto il fatto degli Axolotl (*Siredon pisciformis*), anfibì che vivono nei laghi del Messico. Riproducendosi essi allo stato larvale, Barton, Tschudi, Hogg. Calori, Harne ecc. li credettero anfibì perennibranchi, e li classificarono insieme al Proteo delle acque sotterranee del Carso, che conserva le branchie per tutta la vita. Altri autori (Cuvier, Rusconi, Latreille, Gray ecc.), sospettavano tuttavia del contrario; ed infatti nel 1867, il Duméril poté osservare che alcuni Axolotl, nati nel 1865 in un acquario del Museo di Storia Naturale di Parigi, perdettero i ciuffi branchiali e la coda, e si trasformarono in un tritone del genere *Amblystoma* (*A. mexicanum*), le cui specie abitano l'America del nord. Quindi, in presenza di un batrace esotico provveduto di branchie, noi ci troviamo in imbarazzo a determinare se trattisi di un animale adulto, ovvero di una forma larvale che dovrà in seguito acquistare la respirazione aerea.

Viceversa, per aumentare la confusione e la difficoltà delle osservazioni, la Salamandra nera (*Salamandra atra*) che vive a grandi altezze sulle Alpi, porta i piccoli sino a metamorfosi completa, e li mette alla luce quando alle branchie hanno già sostituito i polmoni. Più ancora, vi hanno alcune rane e qualche

rospo, presso i quali il periodo larvale è così raccorciato, che può passare affatto inosservato. Anzi fu recentemente scoperto che alle Antille trovasi una rana arborea (*Hylodes martinicensis*), che depone le uova sotto le pietre e gli ammassi di foglie umide. E in esse uova che compiesi la metamorfosi del girino, il quale compare munito di coda e di branchie, e dopo dieci giorni sguscia dall'uovo senza coda e senza branchie e con respirazione polmonare.

Nel Pipa (*Pipa americana*), rospo delle paludi selvose dell'America tropicale, le uova sparse sul dorso della femmina, probabilmente in seguito all'irritazione che esse producono, vengono involte in una neoplasia della cute, per cui ciascun uovo trovasi chiuso in una celletta. In queste cellette, il cui insieme ha l'aspetto di un favo di cera, i girini compiono le loro metamorfosi, dopo le quali si vedono sbucare, come Minerva dal cervello di Giove, dal dorso di quella curiosa bestia tutti forniti di polmoni e di quattro zampe.

**Il Bisonte d'America.** — Da una monografia di M. William Hornaday direttore del National zoological-park degli Stati Uniti, rilevasi che gli Europei al seguito di Cortez videro per la prima volta nel 1521 il Bisonte sull'altipiano di Anahuac (Messico) nel serraglio di belve feroci di Montezuma, re pagano. In seguito questo animale venne a più riprese osservato allo stato selvaggio, — nel 1530 dall'esploratore spagnolo Alvar Nuez Cabeza all'ovest del Texas; — nel 1542 da Coronado, nel Paese detto del Bisonte; — nel 1612 dal viaggiatore inglese Samuele Argoll nelle vicinanze di Washington; — nel 1729 dal Padre Hennequin, il quale rimontando il San Lorenzo sino ai Grandi Laghi, e penetrando nelle estese solitudini all'ovest dell'Illinois, fu il primo bianco che vide il Bisonte al nord del suo territorio; — nel 1729, e più tardi nel 1733, dal colonnello William Byrd e da altri.

Il tratto di paese una volta occupato dal Bisonte americano era immenso, e comprendeva più di un terzo dell'America settentrionale. Dalle coste dell'Atlantico esso si spingeva verso ovest attraverso un estesissimo spazio di dense foreste ed i monti Alleghany sino alla pianura del Missisipi e verso sud sino al delta di questo fiume. Quantunque le grandi pianure occidentali fossero il focolaio della specie, questa tuttavia si



osservava ancora a sud attraverso il Texas sino alle cocenti pianure del Messico settentrionale, ad ovest oltre le montagne Rocciose, negli Stati Uniti del Nuovo Messico, Utah ed Idaho, ed a nord, attraverso un deserto senz'alberi, sino alle sterili, freddi ed inospiti regioni che circondano il Lago dello schiavo.

Trovandosi sparso su di una plaga tanto estesa, nessuna meraviglia che il Bisonte fosse una volta numerosissimo. Lewis e Clark nel 1806 computarono di 20 mila teste una sola truppa di Bisonti. Una seconda truppa che passava a nuoto il Missisipi, occupava un tratto della lunghezza di un chilometro e mezzo, e, quantunque in linea serrata, impiegava nella traversata un'ora. A 70 chilometri di distanza, essi videro due altre truppe numerose come le prime. Ancora nel 1871 i Bisonti abbondavano tanto, che il colonello R. J. Dodge ne incontrò nell'Arkansas truppe così fitte, che una sola, secondo i suoi calcoli, poteva essere formata di circa 12 milioni d'individui. Dovremmo dunque fare piuttosto le più alte meraviglie chiedendoci come mai una specie che solo una trentina d'anni fa era ancora così numerosa d'individui, si trovi oggi ridotta a tali estremi da far concepire seri timori sulla di lei esistenza; ma le meraviglie cesseranno, quando si pensi alla guerra accanita che per sete di guadagno l'uomo ha mosso in questi ultimi anni a questi miti animali.

Il Bisonte può essere utile sotto vari aspetti. I nove decimi degli animali che una volta si uccidevano, erano sacrificati al commercio delle pelli. Queste adoperavansi nella contrada fredda dell'America per copertura di slitte e per vestimenti molto caldi; trasformavansi anche in cuoio, e quelli dei vecchi maschi, conciate coi peli, servivano per calzature. Presto però anche le ossa divennero la base di un commercio assai attivo; una parte di esse venivano trasformate in fosfati per ingrasso, ed il maggior numero erano impiegate sotto forma di nero animale per la purificazione dello zucchero. Invece la carne che, secondo M. Hornaday, sarebbe paragonabile a quella di bue di miglior qualità, non venne utilizzata che assai poco.

Per l'uno o l'altro di questi titoli, il Bisonte fu sempre considerato come una preda assai stimata, e fu oggetto di una caccia molto attiva, che però in questi ultimi anni eccedette ogni limite, e condusse a disastrose ed deplorevoli conseguenze.

La più esiziale e più produttiva, ma anche la più ignobile di tutte le maniere di dargli la caccia, fu quella che si adottò per l'ultima, cioè la caccia all'agguato. Mentre la caccia alla corsa, sia col laccio che col fucile, necessitava la presenza di una quindicina di cavalieri per abbattere in una stagione un migliaio di teste, coll'agguato un cacciatore che conosceva le abitudini di questi animali, e sapeva scegliere una posizione opportuna, poteva da solo produrre in più breve tempo una tale ecatombe: infatti il capitano Jack Brydges de Kansas, in sole sei settimane, poté uccidere 1142 Bisonti.

Con tali mezzi di distruzione; colla fatale preferenza dei cacciatori bianchi ed indiani per le femmine, le cui pelliccie hanno un valore ben più grande di quelle dei maschi; con una caccia dissennata che uccideva da 3 a 5 animali per ogni pelle che compariva sul mercato, e ciò pure tanto da parte degli europei che da parte degli indiani, non è a meravigliare se il Bisonte poc' anzi tanto numeroso nel nuovo continente, sia oggi quasi totalmente scomparso. La distruzione di questa specie ha naturalmente fatto sentire il bisogno di sostituirla nei medesimi luoghi con altri animali che presentassero le stesse risorse. Alcuni coloni si provarono infatti ad acclimare il nostro bue, e nel Texas ed altrove ne popolarono immensi parchi, i quali alimentano le officine di conserva di carne di Chicago.

Si è però osservato che le nostre razze europee, più delicate e non coperte, come il Bisonte, di folto pelame, non sopportano così bene come questo i rigidi freddi della stagione invernale, in cui il termometro qualche volta discende a 20 C. sotto zero. Si cercò quindi, mediante incrociamenti tra i bisonti selvaggi presi ancora giovani e le nostre giovenche, di ottenere una razza intermedia che presentasse i vantaggi e le qualità essenziali delle due specie. La prova pare ben riuscita, perchè nel Kansas si ebbe già un centinaio di ibridi che mostrano un'indole abbastanza docile perchè si possano dirigere, ed hanno un accrescimento abbastanza rapido perchè si possano allevare con vantaggio.

Ciò riparerà in parte i danni che la sete di guadagno, l'imprevidenza e la mancanza di leggi e di misure protettive hanno in America prodotto colla distruzione del Bisonte.

Sac. Dott. C. GAFFURI.



## MINERALOGIA DESCRITTIVA

**Lo stagno nel mondo.** — Da un articolo della *Natura* del 3 Marzo, rileviamo la *statistica*, diremo così, dello stagno. Questo minerale non è dei più preziosi; ma tuttavia è ora divenuto relativamente raro; e questa rarità è tanto più deplo-rata quanto più frequente è l'impiego attuale dello stagno nelle industrie. Senza citare tutti questi impieghi, diremo solo che il ferro bianco ne esige per la fabbricazione una quantità consi-derevole, e che l'industria delle conserve alimentari, che prende un'estensione ogni giorno crescente, ne consuma più che non si creda, sebbene sottile sia il rivestimento sotto cui esso si presenta. È soprattutto per queste ragioni che il prezzo dello stagno monta enormemente da un certo tempo, ed è interessante il sapere le sorgenti ordinarie, dove l'industria si procura questa materia prima.

La produzione dello stagno nel mondo si elevava a 55,100 tonnellate nel 1890, ma essa potè essere portata a 87,380 nel 1896, e a 77,330 nel 1898. Ora, generalmente parlando, durante gli ultimi anni sui quali versano le statistiche, la penisola malese, fornisce la maggior quantità di questa produzione: gli stabili-menti di Detroit ne esportano in media il 60,6 per 100; mentre che la parte delle Indie orientali olandesi è soltanto del 19 per 100; quella dell'Australia del 7,9; quella della Corno-vaglia 6,1; e resta finalmente il 6 per 100 per la Bolivia.

Questa ripartizione è tanto più curiosa, inquantochè, se si risale a una quarantina d'anni circa, la Cornovaglia fissava la legge sul commercio dello stagno, dandone la metà della pro-duzione del mondo; la miniera principale di questo paese era ed è ancora (poichè se n'è celebrato testè il centenario) quella di Dolcoath, che ha fornito, dal principio dell'escavazione per un valore enorme di 6 milioni di lire sterline, ossia 125 milioni di franchi. Ma, parlando in generale, la produzione di tutta la contea è diminuita sensibilmente, come pure il numero delle cave, perchè queste miniere non erano più abbastanza remunera-trici, la macchinaria essendo primitiva e la mano d'opera costosa.

La grande estrazione dello stagno si fa ora nella vasta zona asiatica che s'estende dalla Birmania e dal Siam, al nord,

fino a Sumatra al sud, per una lunghezza di 18,000 klm. almeno, una parte dei quali non è ancora esplorata; finora non si eseguiscano scavi che in istrati di alluvione, ove l'estrazione non è difficile.

Abbiamo dato sopra, parlando della produzione, le cifre di esportazione, essendo difficile per ora d'avere le cifre complete di estrazione, al contrario di quelle del commercio. È perciò che si sono omessi tra i paesi produttori la Cina e il Giappone, perchè il consumo locale assorbe una buona parte della produzione, senza che si possa valutarla.

In Australia, è la Tasmania che fornisce la maggior parte di questo prezioso metallo; viene in seguito la Nuova Galles del Sud.

Prima di finire indicheremo quali sono i principali consumatori di stagno, stantechè le statistiche ci permettono di dare quest'informazione. Al primo posto trovansi gli Stati Uniti con 25,000 tonnellate, spiegandosi quest'enorme consumo, in gran parte, colla fabbricazione del metallo bianco, così come nella Gran Bretagna che prende una quindicina di migliaia di tonnellate; la Germania offre circa la stessa cifra, la Francia circa da 8 a 9 mila tonnellate.

**Un' Isola di zolfo.** — Un'isola che non dev'essere piacevole ad abitare, è *Wite Island* a due miglia dal litorale della Nuova Zelanda, in faccia alla baia di Plenty. Quest'isola straordinaria è una vasta e gigantesca roccia formata principalmente di zolfo, misto a gesso e ad alcune altre sostanze minerali. Nel centro si trova una specie d'immenso cratere della superficie di 22 ettari ripieno di melma in continua ebollizione. Inoltre, tutta la superficie dell'isola è forata da tre a quattrocento aperture molto più piccole, che emettono giorno e notte getti di vapore ardente e fumi sulfurei d'un sapore estremamente disagiata. Aggiungasi che queste eruzioni continue, assai rumorose, sono accompagnate da terremoti molto violenti e prolungati. Si può dire anzi che il suolo dell'isola è in perpetua oscillazione. Tuttavia un centinaio di Neo-Zelandesi, amanti senza dubbio di emozioni bizzarre, si elessero il domicilio sulla costa orientale di Wite Island, donde si gode, sembra, un panorama meraviglioso che abbraccia tutta la baia di Plenty. — (*La Nature* di Parigi, 3 Febbraio 1900).



**Miniere di solfo spagnuole.** — Quando parlasi di miniere di solfo, o solfare, il pensiero corre tosto alla Sicilia, ove esse sono numerose e ricchissime. Ma, stando alla relazione che un ingegnere inglese, A. Wilson, ha presentato alla Società inglese degli ingegneri minerarii, anche la Spagna possiede solfare molto ricche. Così, ad es. la Sierra di Cador, a 18 chlm. da Almeria, ha un ricco deposito, ove il solfo si è infiltrato in un terreno eocenico formato di calcare a grana grossa, di conglomerati e di marna argillosa. Esso vi costituisce vene innumerabili, mentre che serve di cemento per rilegare i conglomerati; fra questi e le marne ve n'è uno strato quasi puro. Sulla lunghezza di 40 metri ed un'eguale larghezza, si trova lo zolfo ora sotto forma opaca, ora sotto l'apparenza di cristalli traslucidi, e questo, sopra lo spessore di 50 metri, con una quantità di 15 per 100. La produzione annuale è di 4500 tonnellate di solfo, il cui prezzo, fatto in Almeria, a bordo dei navigli che trasportano questo minerale all'estero, varia dai 45 ai 48 franchi la tonnellata.

Il modo di escavazione è analogo a quello che si pratica presso a poco in tutta la Spagna. Se ne va in cerca con numerosi pozzi e gallerie, senza però un metodo regolare; e l'estrazione si fa in maniera curiosa. Un canapo circolatorio, mosso da una macchina a vapore, passa sopra una carrucola alla superficie del suolo, e torna a passare sopra un'altra carrucola al fondo del pozzo. Non vi è gabbia; ma i panieri, in cui si raccoglie il minerale, vengono attaccati lungo il detto canapo col mezzo d'un pezzo di corda che porta ciascun paniere.

Quanto alla metallurgia del solfo, diremo ch'essa si fa in forni a cupola costrutti in mattoni ordinarii, dei quali forni i più grandi hanno la capacità di 240 tonnellate; i blocchi vi si portano direttamente, mentre che il minerale minuto è messo in pasta con acqua e lavorato a mattonelle, che si fanno disseccare per collocarle nella parte inferiore del forno, e lasciar loro sopportare il peso dei blocchi di solfo. Si dà luce al forno dall'alto e l'aspirazione è prodotta attraverso la massa per mezzo di un ventilatore; si regola con cura la temperatura. Ogni grande forno dà 30 tonnellate di solfo per volta, la perdita per la combustione non sorpassa ordinariamente l'1, 5 per 100.; le operazioni di riempimento, di fusione e di escarico esigono quindici giorni per forno.

**L'Iodio nel Mare.** — L'acqua marina contiene iodio in quantità rilevante. Il Prof. Armando Gautier, che studia la questione da lungo tempo, ha dimostrato che questo iodio sarebbe allo stato organico. La sua quantità non varia punto, qualunque sia la profondità alla quale venga tolta l'acqua d'assaggio. Le analisi del Gautier si fecero sopra dell'acqua raccolta alla superficie e a 880 e 980 metri di profondità. Ma, cosa singolare, la densità dell'acqua degli strati profondi è minore che quella della superficie. È dunque verosimile che sorgenti profonde diluiscano i sali dell'acqua marina. A 980 metri di profondità l'iodio organico diminuisce, ma compare l'iodio minerale. Questo prova che l'iodio minerale venuto dalle profondità del mare non è fissato in totale dagli organismi animali e vegetali, che vi sono molto rari. A misura che la profondità diminuisce questi aumentano e fissano l'iodio che passa da allora allo stato organico. (Dalla *Nature*).

Prof. G. BRAMBILLA.

**Nelle pubblicazioni** raccogliamo: — Il dott. *G. Boeris*, notando che non sono molte numerose le località nelle quali venne segna'ta la perowskite, fa conoscere d'averla rinvenuta anche nelle serpentine della montagna sovrastante il borgo di S. Ambrogio in Valle di Susa; ne ebbe dei cristalli imperfetti, della forma cubica, con durezza da 5-6, peso sp. di 3.98, di colore bruno giallastro od anche nero, colla composizione centesimale

$$\begin{array}{rcl} \text{Ti O}_2 & = & 58.63 \\ \text{Fe O} & = & 0.86 \\ \text{Ca O} & = & 40.29 \\ \hline & & 99.78 \end{array}$$

e l'associazione di clorite, ilmenite, apatite e magnetite (Atti Acc. R. L. IX. 52).

Il dott. *F. Millosevich* studia i minerali e le pseudomorfosi riscontrate nella miniera di Malfidano in Sardegna (Atti R. Lincei, IX. 153). Richiama d'aver trovato in questa miniera bellissimi cristalli di zolfo e poi altri di cerussite, di anglesite e gesso: fa notare (ed è interessantissimo il fatto) d'aver riscontrato cristalli di anglesite trasformati, se non nel nucleo, almeno nelle parti superficiali, in un aggregato cristallino di cerussite, e poi la cerussite pseudomorfa di fosgenite, la smithsonite pseudomorfa



di calcite, la smithsonite pseudomorfa di anglesite, pseudomorfosi questa affatto nuova e non ancora descritta; e in queste pseudomorfosi trova, e giustamente, nuova conferma per l'ipotesi, ora generalmente accettata, sulla formazione dei giacimenti calaminari. « È generalmente ammessa (egli scrive) la formazione della calamina (nel senso minerario della parola) per sostituzione del carbonato di zinco al carbonato di calcio nei calcari. Le pseudomorfosi di smithsonite sopra calcite, i fossili trasformati in smithsonite (Iserlohn), la strettissima relazione fra giacimenti calaminari e rocce calcaree, ecc. dimostrano questa sostituzione. La presenza poi dei cristalli di gesso insieme colla smithsonite accertata ora anche per le miniere di Malfidano, dimostra che a compiere queste sostituzioni, sieno state le acque cariche di solfato di zinco circolanti per il calcare. Qualche incertezza può invece rimanere riguardo all'epoca di questa sostituzione, se essa cioè sia contemporanea o posteriore alla formazione del solfuro ». E mettendo a riscontro i fatti raccolti sulla stessa Sardegna, nelle evoluzioni dei minerali di piombo, preferisce di ritenere che prima siasi avuto il solfuro, il quale coll'ossidazione si trasformò posteriormente in solfato, che, solubile, venne trasportato dalle acque e impiegato nella trasformazione del calcare.

Il dott. *E. Tacconi* pubblica una nota sulla *Wulfenite* « accennata da molti, ma finora non studiata cristallograficamente » ed avuta dalle miniere del Sarrabus. I cristalli di wulfenite vi sono impiantati sulla piromorfite, con dimensioni variabili da  $\frac{1}{2}$  mm. a mm.  $1\frac{1}{2}$ , di colore giallo-citrino, talvolta giallo-aranziato, con ben distinti abiti tabulari, prismatici, piramidali (Atti R. L. IX 72).

*C. P. P. Maffi.*

## FISICA

### Nuovo metodo per misurare la sensibilità termica. —

I termo-estesimetri conosciuti sono tutti pesanti e per conseguenza svegliano sensazioni tattili. I pazienti esaminati con questi apparecchi dichiarano che sono toccati allora quando hanno perduta la sensibilità termica. Ora è indispensabile che il soggetto non possa confondere le sensazioni di temperatura, ciò che succede soprattutto quando esse sono poco intense, colle sensazioni di contatto. Per la maggior parte essi sono inoltre pericolosi: possono bruciare se, per inavvertenza, si scaldano troppo.

I signori Ed. Toulouse e N. Vaschide avendo osservato che, quando si lascia cadere da un'altezza minore di 1<sup>cm.</sup>, sopra un punto cutaneo, una goccia di acqua distillata pesante meno di 0<sup>gr</sup>, 10, e riscaldata preventivamente ad una temperatura vicina a quella della pelle del soggetto, quest'ultimo non prova alcuna sensazione di contatto, pensarono di adoperare un termo-estesiometro formato da una boccetta contagocce riempita di acqua distillata e munita di un termometro. La boccetta contagocce scelta è quella che dà 50 gocce per 1<sup>cc</sup> di acqua. Per determinare il minimo percepibile della sensibilità al calore, si eleva progressivamente al bagno-maria la temperatura dell'acqua distillata e si nota il grado a cui il soggetto prova un'impressione di calore. Per la sensibilità al freddo, si lascia raffreddare il liquido, e si nota il grado a cui il soggetto riceve una sensazione di freddo. È possibile di determinare la percezione dolorosa minima al freddo ed al caldo, continuando a riscaldare o a raffreddare (con un miscuglio refrigerante) l'acqua distillata. Prof. F. R. (*Comptes rendus T. CXXX pag. 199*).

## NECROLOGIA

**Emanuele Liais.** — Il 5 Marzo corr. moriva a Cherbourg, di 74 anni, il valente scienziato *Emanuele Liais*, antico direttore dell'Osservatorio di Rio de Janeiro. Fu uno dei primi a organizzare la meteorologia telegrafica, ad applicare i cronografi alla determinazione elettrica delle longitudini, a registrare automaticamente i fenomeni magnetici, etc. Pubblicò una bella opera: *l'Espace celeste*; a lui pure sono dovuti altri bei lavori troppo ignorati oggidì, sopra l'astronomia, il magnetismo e la botanica.

**Gottlieb Daimler.** — All'età di 65 anni è morto testè a Cannstadt (Stuttgart) il celebre ingegnere meccanico *Gottlieb Daimler*. Come il P. Barsanti è l'inventore del motore a gaz e il Lenoir di quelli a petrolio, Daimler è l'inventore dei primi *automobili a petrolio*, usciti nel dicembre 1889 dalla casa Panhard et Lavassor a Parigi. Prof. G. B.

**Giuseppe Bertrand.** — L'insigne matematico, Segretario perpetuo dell'Accademia delle Scienze e Membro dell'Accademia francese, è morto il 4 Aprile corr. Era nato in Parigi l'11 Marzo 1822.

---

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

---

Pavia 1900 — Premiata Tipografia Fratelli Fusi.



## ARTICOLI E MEMORIE

---

### LA SELENOGRAFIA ANTICA E MODERNA

#### Studio Storico - Scientifico.

La Luna, considerata astronomicamente per rispetto alla Terra, non è soltanto il corpo celeste più appariscente dopo il Sole, ma è altresì il più interessante; testimoni i poeti, che tanto spesso la rammentano, traendone immagini a dovizia. E benchè la Luna stia fuori dal nostro guscio aereo, e quel grande intervallo di spazio privo d'aria ce la renda inaccessibile (1), pure siamo soliti dire *la nostra Luna*, perchè qual satellite della nostra Terra, quasi tacito confidente, amichevolmente ci sorride. Il tranquillo suo lume rischiara i paesaggi terrestri d'un mite e pallido albore, che dopo la vivida e penetrante luce del giorno, rende l'occhio e l'animo più aperti alle delicate ed intime sensazioni, che la luce del giorno attutisce. Dei due grandi luminari, che fece Iddio da principio, quel maggiore, che presiede al giorno, è quale face accesa; il minore, che presiede alla notte, è come specchio che riflette in parte la luce da quello ricevuta.

La varietà poi delle sue fasi, le sue eclissi, la rapidità, con cui cangia di posto rispetto alle stelle fisse, attirarono l'attenzione dei primi osservatori, e i più recenti studi intorno al suo movimento, raffermarono le nuove teorie astronomiche.

(1) L'impossibilità di giungere dalla Terra alla Luna non istà propriamente nella distanza, che è di circa 384446 chilometri. In vero molti marinai nella loro vita hanno fatto un cammino più lungo, ed i treni velocissimi percorrono in un anno sulla nostra superficie terrestre quanto e più ancora è la distanza fra la Terra e la Luna.

Mediante la Luna, potè un Newton rannodare la gravitazione dei corpi celesti fra di loro colla gravità della Terra, e giungere alla grande idea della gravitazione universale. Fu la Luna, che colla bizzarria dei suoi andamenti e coll'ineguaglianza delle sue corse nel cielo, provocò la creazione di quei nuovi metodi analitici, capaci d'affrontare il problema sì complesso delle perturbazioni, e stabilire sopra sì solido fondamento la sua soluzione, da poter divenire la base della meccanica celeste e il punto di partenza di tutti gli ulteriori progressi dell'Astronomia teorica. Cosa mirabile! Il Laplace, senza uscire dal suo gabinetto e fuori d'ogni misura geodetica, potè, col seguire soltanto nelle sue formole il moto della Luna, tracciare la forma generale del globo terrestre.

Questo grande astronomo e geometra, studiando il fenomeno delle maree, il cui fattor principale è l'azione della Luna sulle parti fluide del nostro pianeta, potè accertare il valore del progressivo, sebbene tenuissimo, rallentamento del moto di rotazione della terra. Che più? Grazie al fenomeno delle sue eclissi, la storia ha domandato alla Luna la determinazione di molte importantissime date. E alla Luna i marinai vanno pur debitori di quei preziosi dati, che loro permettono di fissare la posizione che occupano sul globo. Sì certamente, l'applicazione della teoria dei movimenti lunari alla navigazione ed alla determinazione delle longitudini terrestri, ha dato allo studio del nostro satellite un'alta importanza tra le questioni che fanno l'oggetto dell'Astronomia. Torna qui opportuno ricordare il detto sintetico dell'illustre Delaunay, nel discorso pronunciato all'Accademia delle Scienze in Parigi, l'11 Marzo 1867 (1): *On ne peut s'empêcher de reconnaître que la Lune est de beaucoup le plus important de tous les astres, tant au point de vue de l'établissement des théories de l'astronomie, que sous le rapport des applications de cette belle science.* Se tanti vantaggi per l'astronomia, teorica e pratica, si ricavarono dallo studio della Luna nel suo movimento, perchè non se n'avranno, sia pure per qualunque ramo di scienza, fisica o geologica, dal

(1) Questo discorso « *La Lune, son importance en Astronomie* » fu inserito nell'Annuaire di Bureau des Longitudes 1868.



conoscere meglio il suo aspetto, dal determinare con sempre maggior precisione la struttura di sua superficie, e dal giudicare sopra solido fondamento l'intima sua fisica costituzione e insieme, con qualche probabilità almeno, il modo e l'origine di sua formazione, e le maggiori vicissitudini a cui, nel correre dei secoli, potè andar soggetta? (1) Vedremo in questo nostro qualunque studio, ciò che si è ottenuto, sotto questi varii rispetti, fin qui: ed in prima, che cosa si pensasse della Luna osservata ad occhio nudo; secondamente, come si presentasse e come fosse rappresentata dopo l'invenzione del telescopio; in terzo luogo, come dopo gli equatoriali a servizio fotografico.

## I.

1. Che cosa videro o che cosa s'immaginavano di vedere gli antichi osservando la Luna? Quanto al vedere, appariva loro naturalmente nella Luna, quello che vi scorgiamo noi pure coi nostri propri occhi, cioè tanto nel plenilunio quanto nelle sue fasi, certe parti o regioni più chiare e più illuminate, e certe altre più oscure, dette macchie. Giacchè, prescindendo dalla questione che attualmente si agita dai selenologi, se cioè lo stato della superficie lunare abbia subito delle effettive variazioni, sotto l'azione di forze fisiche, bastevoli a produrre come una persistente evoluzione, è indubitato, che l'aspetto della Luna non era diverso per gli osservatori antichi, da quello che è per noi. E gli astronomi, Caldei od Egiziani, Greci od Ebrei, Indiani o Chinesi, favoriti di buona vista, osservando attentamente

(1) C'è anzi speranza per un prossimo avvenire che un tale studio dia occasione di portare progressi notevoli nel problema così vasto e così importante dell'origine dei pianeti e dei satelliti. Pare cosa ben naturale che prima di pretendere di scrutare lo stato fisico degli astri lontani convenga domandare al più vicino a noi, tutti gl'indizii o informazioni, per così dire, che tiene in deposito. « La Lune, dicono i sigg. Loewy e Puisseux, riche en formes, précise en détails susceptibles d'être sûrement identifiés, nous offre les traces d'une activité si générale et si intense, que l'espoir d'y voir s'accomplir des changements nouveaux, soit permanents, soit périodiques, ne saurait être considéré comme téméraire ». (Bull. de la Société Belge d'Astronomie. Trois. Année. pag. 238).

la Luna, vi scorgevano dei punti più illuminati ed altri meno, i quali, nella loro disposizione d'aspetto, presentavano all'immaginazione dei più, come il grossolano disegno d'una faccia umana. Di quì il titolo dato da *Plutarco*, scrittore del I sec. d. C., ad un suo opuscolo: *περὶ τοῦ ἐμφαινομένου προσώπου τῆς κόκλῳ τῆς σελήνης*, ovvero, secondo la versione latina: *De facie in orbe Lunae apparente*. In questo celebre scritto, Plutarco mette in bocca ad *Hilandra*, « essere quelli di corta vista, a cui la Luna apparisce senza una forma di disegno: » *hebetes et imbecilles oculi, nullam differentiam formae in Luna vident, sed levis et plenus, iis, eius orbis refulget*: « laddove quelli che l'hanno acuta, distinguono le forme d'una faccia, meglio rilevando la distinzione delle parti »; « *qui vero acute vident, magis subtiliter discernunt faciei formas, et discrimen liquidius notant* » (1). Che che ne dicesse quel filosofo, egli è certo che, in questo giudizio, alla vista va congiunto molto lavoro d'immaginazione, non vedendosi propriamente una forma decisa; quindi anche gli antichi molto variavano nelle loro opinioni su questo soggetto. *Clearco*, per es. ed *Argesinace* credettero scorgervi l'immagine dell'oceano e della terra, quasi come per riflesso d'uno specchio:

Aut maris immensi, apposita sub parte frementis,  
In speculo ardenti, repraesentatur imago (2)

2. Nè diverso è il modo di giudicare dei moderni. Il Flammarion sta ora raccogliendo e va pubblicando nel *Bulletin de la Société Astronomique de France* vari disegni, fatti da diversi astronomi, della Luna, osservata ad occhio nudo. Descrivendo il suo, dice: « ces taches se traduisent en se résumant en deux yeux et une esquisse de nez: résultat: une vague figure humaine ». Per l'astronomo M. Aquilino, G. Barba, a Las Palmas, quelle macchie costituiscono la figura d'una matrona che guarda in alto; per Filippo Zamboni a Vienna sono « due teste »; per

(1) Plutarchi Op. Mor. Interprete Hermanno Cruserio. Venetiis 1572 pag. 446.

(2) Platarc. Op. et loc. cit.



M. Camille Saint-Saens, l'aspetto della luna, ora è la figura d'un Kanguro, ed ora, quella d'una *falciuola*, secondo la posizione; per M. E. Gilles, a Mesnil-d'Argences (Calvados) ora è un personaggio assiso in un canto del disco, ed ora un animale fantastico dal collo lungo, sottile e osseo, ed ora uno stendardo; a M. Quenisset, a Parigi, par di vedere « un bonhomme décapité » M. G. Fournier, a Parigi, vi vede, come lo Zamboni, le « baiser dans la Lune » ossia le due teste.

Il sig. Allan Allander, a Malmoë (Svezia) trova nell'aspetto della Luna un uccello antidiluviano, quasi come una specie di pterodattilo; e M. Gaston Hauet, a Parigi, la testa d'un cane di Terra Nuova; e basta questo, riportato a curiosa ricreazione per il cortese lettore, che già sa, come tanti vi veggono Caino e Abele, o Caino che porta un fardello di spine, secondo l'antica leggenda (1).

3. Ma qualunque sia la figura o disegno che ciascuno può formarsi colla sua fantasia nell'aspetto della Luna, l'importante a sapersi è, che cosa ci significhino quelle macchie, quelle parti chiare e quelle parti oscure, quale ne sia la cagione. Al presente nessuno più l'ignora. Ma proseguiamo la storia di tali cognizioni selenografiche. Ora i potenti telescopi hanno bene posta in sodo la cosa, e Galileo ha avuto il merito pel primo, come più distesamente vedremo innanzi, di mostrarci nell'anno 1610, pubblicando il suo *Sidereus Nuncius*, che cosa ci annunci anche un modesto telescopio nelle macchie lunari. Prima, le opinioni o erano strane, oppure un miscuglio di vero e di falso, di giusto e di favoloso, o se anche, ciò che allor si diceva, era

(1) Bull. cit. Janvier, Février, Mars, Avril, ecc. 1900. Nel Bollettino di Gennaio pag. 50 conclude il Flammarion: « La diversité de ces images lunaires est considerable et non depourvue d'interêt. Nous allons comparer toutes ces représentations aussi rapidement que possible, en laissant scrupuleusement à chacun sa conception personnelle ». In quello di Febbraio pag. 98: Chacun voit à sa façon au physique comme au moral » Pur troppo! E nel fascicolo di Marzo pag. 144: « Toutes ces images de la Lune vue à l'oeil nu sont des plus variées.... L'imagination joue un grand rôle dans les appréciations visuelles ». E in quello d'Aprile pag. 188: « décidément, que ne voit pas dans la Lune? » La leggenda di Caino è riferita più innanzi in nota al N. 4.

esatto, non usciva dallo stato di mera opinione, nè era cognizione scientifica. Da Plutarco, per mo' d' esempio, si ricava, come Pitagora, il quale avea attinto sue cognizioni dagli Egiziani, ed in generale i filosofi della sua celebre scuola, ritenevano che la Luna avesse non solo monti, ma città, piante, animali e uomini, al tutto come la terra (1).

Anassagora, nel sec. V. av. Cr., sempre secondo Plutarco, assegna come causa dell'ineguaglianza, il condensamento di materie fredde e terrestri, cioè un miscuglio di parti luminose ed oscure, onde la Luna si dice apparire con un falso volto (2).

Il medesimo Anassagora e così pure Democrito, riputavano la Luna « firmamentum ignitum quod in se contineat planities, montes, convalles » (3).

Lasciando a quei due filosofi, quel loro « firmamento infuocato » essi parlavano d'un soggetto che in sè contiene *pianure, monti e valli*, per le quali cose, ci par udire discorrere, non dotti dell' antichità, di 500 anni circa av. Cr., ma i nostri moderni selenografi. Un passo assai notevole l'abbiamo pure presso Stobeo, dove espone l'opinione dello stesso Democrito sopra la natura della Luna e la causa delle macchie, che vediamo sul disco di questo satellite: « Δευόζοίτος ἀποσχίσμα τι τῶν ὑψηλῶν ἐν αὐτῇ μερῶν ἀνάγκη γὰρ αὐτὴν ἔχειν καὶ νάπας », cioè, secondo la versione latina: Democritus umbram sublimiorum ejus partium, quandoquidem *valles et montes* habeat (4).

Di Senofane riferisce Cicerone nelle sue Accademiche al libro secondo, che riputava la Luna quale terra abitata, in cui fossero monti e città. Soggiunge poi il celebre romano Oratore,

(1) Plutarchus, De Placitis Philos. Lib. II. cap. 25, 30. Il *Busch*, autore dell' *Handbuch der Erfindungen*. Eisenach. 1817. dice a pag. 343 della nona Parte. « Pythagoras hatte seine Kenntniss von den Aegyptiern, und die Pythagoreer behaupteten schon, dass der Mond, Berge, Städte, Pflanzen, Thiere und Menschen habe ».

(2) Anaxagoras causam inæqualitatis arcessit a concretione frigidorum et terrestrium; admixtas enim esse igneis partes caliginosas, itaque lunam dici falso vultu apparentem. Plut. loc. cit. Cap. 30.

(3) Plut. De Placitis Phyl. loc. cit.

(4) Stobæus, Eclog. Phys. lib. 1, pag. 60, lin. 46.



che erano cose prodigiose da non poterne far certa fede (1). Opina meglio di tutti Plutarco, affermando nel citato opuscolo *De facie in Orbe Lunæ*, non essere la Luna tersa e pulita, come uno specchio, ma distinta d'inegualità e di asprezze, come di monti e di valli; la variazione poi delle macchie essere dovuta alle ombre più o meno lunghe proiettate dai monti, secondo la diversa posizione del Sole che li illumina. E « come, la nostra terra, così quel filosofo, ha alcuni grandi seni, così stimiamo che la luna sia aperta di vaste profondità e rotture, piene d'acqua e d'aria caliginosa, nelle quali il sole con il suo lume non penetri (2). »

Non si potrebbe, se non in tutto, certo in gran parte, dire cose più giuste a' nostri giorni (3). Qualche cosa di simile indovinarono pure altri filosofi antichi. Ad es. Proclo, nel suo Commentario sopra Timeo, riferisce tre versi attribuiti ad Orfeo, nei quali si dice:

Struxit autem aliam terram immensam, quam selenem  
Immortales vocant: Homines autem, lunam,  
Quae multos montes habet, multas urbes, multas domos (4).

Ecco anche un altro esempio di miscuglio di cose vere e false. La verità schietta, non poteva uscir fuori, i dubbi non

(1) Habitari, ait Xenophanes, in luna, eamque esse terram multarum urbium et montium. — Portenta videntur, sed tamen neque ille qui dixit jurare posset, ita rem se habere, neque ego. (M. Tull. Cic. Lucullus sive Acad. II. 39).

(2) Quod ad faciem attinet in Luna apparentem: sicut nostra terra sinus habet quosdam magnos, ita censemus Lunam quoque profunditatibus et rupturis magnis esse apertam, aquam aut aerem caliginosum continentibus; in quas Sol, suo lumine non penetret, sed eam deserens reflexionem dissipatam faciat. — Plut. De, facie, quae in Orbe Lunæ apparet. Commentarius. pag. 452. Ed. Crusierio.

(3) Ammetteremo con Plutarco le vaste profondità e le rotture, non però che sieno piene d'aria e d'acqua.

(4) Proclus de Orpheo, lib. 4, in Timaeum, p. 154. Il testo greco di questi versi sarebbe:

Μήσατο δ' ἄλλην γαῖαν ἀπείρατον, ἣν τε σελήνην  
Ἀθάνατοι κλήξουσιν, ἐπ' ἄθροιοι δέ τε μύρην  
Ἡ' πόλλ' οὖρ' ἔχει, πόλλ' ἄστεα, πολλὰ μέλαθρα.

potevano risolversi che con la visione, rafforzata da strumenti ottici. Onde non sempre in tempi posteriori prevalse l'opinione espressa in antico da Talete, da Anassagora e da Plutarco, e s'inventarono strane ipotesi per spiegare le macchie della Luna. Fra le altre ebbe maggior grido quella del trovarsi nella Luna parti rare e dense.

4. Tale era la spiegazione che Dante medesimo ne avea dato nel *Convito*; ma nel *Paradiso* ne sostituì un'altra, tutta opposta alla prima e, al par di quella, mancante di valore reale e scientifico. Nel *Convito* avea detto: « L'ombra che è in essa (Luna), non è altro che rarità del suo corpo, alla quale non possono terminare i raggi del Sole e ripercuotersi così come nelle altre parti » (1). Nel *Paradiso* poi propone a Beatrice il dubbio sulle macchie lunari con queste parole:

Ma ditemi: che son li segni bui  
Di questo corpo, che laggiuso in terra  
Fan di Cain (2) favoleggiare altrui? (ll. 49-5!).

(1) *Convito* — Trattato I, cap. 14. Non sarà forse cosa sgradevole al lettore che quest'anno, in cui tanto si vuol parlare del divino poeta, si esponga qui con qualche diffusione la sua opinione sulle macchie lunari.

(2) La leggenda di Caino e delle spine, a proposito delle macchie lunari è svolta in una novella toscana, che si legge nel libro « Caino e le spine secondo Dante e la tradizione popolare di St. Prato », ove narrasi ciò che avvenne dopo l'uccisione di Abele, in questo modo: « Caino cercò di scusarsi, ma allora Iddio li rispose: Abele sarà con me in Paradiso, e tu in pena della tu' colpa sarai confinato nella Luna, e condannato a portare eternamente adosso un fascio di spine. Appena dette queste parole da Dio, si levò un fortissimo vento e trasportò Caino in corpo e anima nella Luna, e d'allora in poi si vede sempre la su' faccia maledetta e il fardello di spine che è obbligato a reggere insino alla fine del mondo, indizio della vita disperata che li tocca trascinare ».

Non sarà forse senza qualche interesse intendere, quanto scrive al Flammarion in proposito di questa leggenda M. A. Pierot, professore all'Istituto Superiore commerciale e consolare, dell'Hainaut, à Mons (Belgio). Anch'egli fra tanti altri, di cui fu fatto cenno al n. 2 mandò al medesimo astronomo il suo disegno della Luna vista ad occhio nudo, dicendogli: « J'ai dessiné ce que je vois dans la Lune à l'œil nu. Ce dessin représente l'image que la présence fréquente de la Lune devant nos yeux a



Prima di rispondergli, la sua celeste Guida vuol sentire ciò che ne pensa egli stesso: onde il poeta ripiglia:

.... Ciò che n'appar quassù diverso  
Credo che 'l fanno i corpi rari e i densi. (Il. 59-60).

Ma Beatrice rifiuta questa ragione, notando che da *principii formali* diversi, non da raro e denso, deve ripetersi la diversità delle stelle per la *qualità* e la *quantità* della luce che mandano, come specialmente apparisce nei *lumi* dell'ottavo cielo:

Se raro e denso ciò facesser tanto  
Una sola virtù sarebbe in tutti,  
Più e men distributa ed altrettanto.  
Virtù diverse esser convengon frutti  
Di principii formali; e quei, fuor ch'uno,  
Seguiteriano, a tua ragion, distrutti. (Il. 67-72).

In altre parole, lo spiegare la varia luce degli astri come effetto dell'esser questi più o meno densi, contraddice alla dottrina delle loro influenze fisiche, le quali, essendo specificatamente diverse, richiedono diversità di principii formali o sostanziali, non di mero accidente, qual sarebbe la densità maggiore o minore. In particolare poi, le macchie della Luna non si spie-

fini par graver dans mon esprit. C'est ce que j'y ai toujours vu. Je me suis gardé de me laisser influencer par les dessins déjà parus jusqu'ici.

Ce croquis traduit la vieille légende, si connue de nos bons villageois ardennais: C'est Cain qui, après son crime, fatigué d'être ce que la Genèse nomme: *Vagus in orbe terrarum* (esattamente: *vagus et profugus in terra* IV, 14), alla cacher sa honte dans la Lune. Il a le bras étendu occupé à obstruer à l'aide d'un buisson d'épines, l'ouverture qui lui a donné passage. — Il me souvient que c'est à cet homme que les mamans avaient recours jadis, pour ramener le calme chez les enfants pétulants et querelleurs; aussi était-on toujours bien sage à l'époque de la pleine Lune! Il y a là pour moi un petit souvenir de jeunesse auquel je tiens; d'autant plus que cet homme mystérieux m'a déjà, de là-haut, rendu bien des services. Et, c'est sous cette forme que mes bambins la représenteront, car il connaissent « l'homme au fagot » et son histoire. (Bulletin de la Société Astron. de France. Avril 1900, p. 184-185).

gano col raro e col denso, cioè col dire che in essa son macchie ov'è minor densità. E qui Beatrice fa un dilemma:

Ancor, se 'l raro fosse di quel bruno  
Cagion, che tu domandi; od oltre in parte  
Fòra di sua materia sì digiuno  
Esto pianeta, o, sì come comparte  
Lo grasso e 'l magro un corpo, così questo  
Nel suo volume cangerebbe carte. (Il. 73-78).

E vuol dire: O coteste parti rare (il *bruno*) si approfondano tanto quanto è lo spessore della Luna, e allora, nell'eclisse solare, attraverso a quelle parti penetreranno i raggi del Sole, il che non si vede accadere: o le porzioni rare non si stendono da banda a banda, e allora lo spazio occupato da quelle potrà bensì riflettere luce meno viva, ma non darà macchie opache come quelle che osservansi nella Luna. In questa seconda ipotesi del dilemma, il globo lunare somiglierebbe a un volume, in cui le carte non fossero uniformi nella grossezza, ma alcune, per esempio le prime, avessero certi tratti più sottili e a questi farebbero poi riscontro quelle parti degli strati anteriori della Luna, nelle quali si nota l'oscurità.

Ora Beatrice, dopo aver esclusa come falsa la prima ipotesi, passa a confutare la seconda con l'esperienza dei tre specchi:

Tre specchi prenderai: e due rimuovi  
Da te d'un modo; e l'altro, più rimosso,  
Tra ambo i primi gli occhi tuoi ritruovi.  
Rivolto ad essi, fa che dopo 'l dosso  
Ti stea un lume, che i tre specchi accenda,  
E torni a te da tutti ripercosso.  
Benchè, nel quanto, tanto non si stenda  
La vista più lontana; lì vedrai  
Come convien ch'egualmente risplenda. (Il. 97-105).

Tale esperienza si può dichiarare così: Se tu hai davanti tre specchi, che rendano al tempo stesso l'immagine d'una candela posta alle tue spalle, e li disponi in modo che i due estremi siano equidistanti dall'occhio, e quello di mezzo rimanga



un po' più discosto, l'immagine sarà luminosa in tutti tre, benchè ti venga meno vivace dallo specchio più lontano.

E così, dagli strati rari della Luna i raggi del Sole ritorneranno più languidi che dalle altre parti dell'astro agli occhi nostri, sì per assorbimento di parte della luce, sì perchè addentrandosi quei raggi più degli altri sullo spessore della Luna per la rarità che vi trovano, debbono poi percorrere un cammino più lungo per giungere alle nostre pupille; ma non perderanno tutta la loro forza in modo da lasciar macchie opache. Dunque l'ammettere parti rare e dense negli strati anteriori del globo lunare, non basta a spiegare le opacità di quell'astro. Ciò posto, ecco il nuovo concetto di tal fenomeno, secondo Beatrice e secondo Dante. I cieli, ovvero i *santi giri* come li dice il poeta, hanno moto e virtù dagli Angeli, a cui egli dà i nomi di *menti profonde*, di *intelligenze*, di *nature liete*. La virtù attiva o influenza fisica di ciascun astro procede pertanto dal concorso di due principii: l'astro e l'angelo che lo muove. Quest'angelo è poi motore di tutto quel cielo a cui l'astro appartiene, e ne è per così dire, l'anima.

Lo moto e la virtù de' santi giri,  
Come dal fabbro l'arte del martello,  
Dai beati motor convien che spiri. (II. 127-129).

E ciascun cielo, colle stelle che lo adornano, diventa come immagine sensibile dell'angelo che lo muove, diviene come uno strumento in sua mano per operare, su altre parti o altri esseri dell'universo.

E' l'ciel cui tanti lumi fanno bello,  
Dalla mente profonda che lui volve  
Prende l'image e fassene suggello.  
E come l'alma dentro a vostra polve  
Per differenti membra, e conformate  
A diverse potenzie, si risolve;  
Così l'intelligenza sua bontate  
Moltiplicata, per le stelle spiega,  
Girando sè sovra sua unitate. (II. 130-138).

E come quei *beati motori* hanno perfezione e beatitudine diversa, così unendosi su di loro, come *vita* o anima ad un

astro (che Dante chiama *corpo prezioso*) ne risulta una *lega* o una *virtù mista*, una particolare attività o influenza fisica, che sarà di quell'astro e non d'altri, anche perchè sarà conforme alla sua natura specifica, che Dante suppone diversa da quella degli altri astri. L'angelo poi manifesterà quivi la sua *natura lieta*, ossia il grado della sua beatitudine mediante la luce di quel corpo celeste, come l'uomo palesa l'interna allegrezza col lampo delle pupille.

Virtù diversa fa diversa lega  
Col prezioso corpo ch'ella avviva,  
Nel qual, sì come vita in voi, si lega.  
Per la natura lieta onde deriva,  
La virtù mista per lo corpo luce,  
Come letizia per pupilla viva (ll. 139-144).

Perciò, se paragonando una stella con l'altra, si vede differenza nella loro luce, se nella Luna si vede un misto di opaco e di lucido, (il *turbo* o il *chiaro*), egli è perchè sono in diverso grado beati gli spiriti che presiedono alle varie stelle, e quell'intelligenza a cui è affidato da Dio il moto della Luna e del cielo lunare, è meno perfetto e men beato degli altri. E appunto riferendosi alla condizione di questa *intelligenza* motrice, il poeta conchiude:

Da essa vien ciò che da luce a luce  
Par differente, non da denso e raro:  
Essa è formal principio, che produce,  
Conforme a sua bontà, lo turbo e' l chiaro. (ll. 145-148).

## II.

5. Così dunque, se l'immortale astronomo di Pisa non veniva a drizzare al cielo il suo piccolo sì ed imperfetto strumento ottico, ma pur sempre capolavoro della diottrica nella sua infanzia, che ad un tratto tante sconosciute meraviglie ci rivelò, come le fasi di Venere e i Satelliti di Giove; l'affascinante problema della superficie lunare non avrebbe ottenuta un soluzione decisiva.



Con quel suo cannocchiale, da lui medesimo inventato e colle sue stesse mani costruito, egli inaugurava la serie delle sue scoperte astronomiche, con osservazioni sulla superficie della Luna; e quantunque quell'istrumento non producesse che un ingrandimento di trenta volte, pur vide non solo quelle macchie oscure, che *ævum omne conspexit*, come dice nel suo *Nuncius Sidereus*, ma altre più piccole e splendenti, le quali, soggiunge, *a nemine ante nos observatæ fuerunt*. Di più osservando la Luna al quarto o quinto giorno dopo la congiunzione o neomenia, notò dentellature al margine, frastagliamento al terminatore, e poi sommità illuminate emergenti dall'ombre, *lucidæ cuspides* . . . Da ciò venne Galileo nell'intima persuasione, che la Luna aveva una superficie, non liscia e per tutto eguale quale una palla, come moltissimi degli antichi filosofi opinarono, ma per contrario ineguale, aspra, piena di cavità e rialzamenti, al modo stesso della terra, la quale qua e colà si differenzia per monti, valli, e profondità (1).

Dall'affermare Galileo che la grande schiera dei filosofi, *magna Philosophorum cohors*, opinava la superficie della Luna essere liscia ed eguale, si deduce che, l'opinione di Plutarco era abbandonata, od era fino al suo tempo rimasta come un'opinione al tutto singolare e quasi eccezionale, giacchè il parlare di Plutarco è molto chiaro ed esplicito in proposito, come vedemmo nel più volte citato opuscolo: *De facie* ecc. . .

Ricordiamo le sue parole « *censemus Lunam profunditatibus et rupturis magnis esse apertam* » le quali poco si differenziano da quelle di Galileo « *cavitatibus, tumoribusque confertam . . . profunditatibus hinc inde distinguitur*. — Ma i pensamenti degli antichi furono piuttosto intuizioni poetiche, che giudizi scientifici, fondati cioè sopra un'osservazione efficace, per la quale mancavano gli istrumenti ottici.

(1) *Ex ipsorum autem sæpius iteratis inspectionibus, in eam deducti sumus sententiam ut certo intelligamus, Lunæ superficiem, non perpolitam, æquabilem exactissimæque sphaericitatis existere, ut magna Philosophorum cohors de ipsa, deque reliquis corporibus celestibus opinata est, sed contra inaequalem, asperam, cavitatibus, tumoribusque confertam, non secus, ac ipsiusmet Telluris facies, quæ montium jugis, valliumque profunditatibus hinc inde distinguitur. — Opere di Galileo Galilei. Vol. IV, Milano 1810. Sidereus Nuncius; p. 309.*

Galileo non asserì soltanto, ma scientificamente dimostrò il suo asserto, sciogliendo difficoltà, ribattendo trionfalmente obbiezioni, quale ad es. che essendo la Luna *undique aspera* dovrebbe presentarsi al nostro aspetto *quasi dentatae rotæ*. Non è che semplice effetto di prospettiva, risponde in sentenza Galileo nel citato opuscolo, come se un osservatore posto ad ugual altezza guardasse da lontano un panorama di montagne, od osservasse da lungi le onde dell'oceano agitato; la distanza appianerebbe tutte quelle ineguaglianze (1).

6. Galileo accoppiando all'osservazione del senso il raziocinio mette in sodo l'asserzione delle montuosità nella Luna. « La linea od arco, egli dice, che distingue la parte oscura della « Luna dall'illuminata, si vede crestata, sinuosa, merlata, ed « insomma inegualissima. Adunque ella non può essere termine « dell'illuminazione d'una superficie sferica, tersa, ed uguale, ma « sibbene di una montuosa ed ineguale. Di più vedonsi nella « parte illuminata della Luna moltissime macchiette negre ed « assai maggiori, più frequenti e più oscure, vicino al confine « della luce, che più lontano; vedonsi inoltre tutte le dette « macchie oscure distendersi verso la parte opposta all'irradia- « zione del Sole e circondate verso la parte del Sole da alcuni « dintorni più chiari che le parti circonvicine e da altri simili « dintorni ancora dall'altra parte opposta, dopo i quali segui- « tano alcune proiezioni oscure; e tali macchie si vanno dimi- « nuendo secondo che il confine dell'illuminazione va procedendo « avanti, cioè secondo che il Sole più se gli eleva, sicchè « finalmente si perdono del tutto e si annichilano restando nel « plenilunio lucida ogni parte. Ed all'incontro nel voltar del « Sole e nel decrescer la Luna, tornano a vedersi vicino al « confine della luce altre simili macchie negrissime, le quali

(1) Sic in terra multorum ac frequentium montium juga secundum planam superficiem disposita apparent, si prospiciens procul fuerit et in pari altitudine constitutus. Sic æstuosi pelagi sublimes undarum vertices secundum idem planum videntur extensi, quamvis inter fluctus maxima voraginum et lacunarum sit frequentia, adeoque profundarum, ut sublimium navigiorum non modo carinæ, verum etiam puppes, mali, ac vela inter illas abscondantur — Ivi pag. 318.



« nell'abbassarsegli il sole vanno allungandosi, mostrandosi pa-  
 « rimenti circondate da alcuni dintorni molto lucidi. E fi-  
 « nalmente dentro alla parte non illuminata di essa Luna,  
 « alquanto lontano dal termine della luce, appariscono a guisa  
 « di stelle, alcune particelle illustrate, le quali crescendo a  
 « poco a poco si vanno congiungere col termine della luce che  
 « parimenti cammina verso di quelle, quando però la Luna è  
 « crescente, e per l'opposito nella decrescente simili stellette  
 « si separano più e più e finalmente si estinguono e si perdono.  
 « Ma tali accidenti ed apparenze in niun modo possono accadere  
 « in una superficie sferica che sia liscia ed uguale, che ben  
 « rispondono *ad unguem* in una ineguale e montuosa. Dunque  
 « con necessaria dimostrazione si conclude, la superficie lunare  
 « essere piena di eminenze e bassure » (1).

7. Così con una rigorosa, sillogistica argomentazione pose Galileo fuori di ogni controversia la natura della superficie del nostro satellite. Alle varie difficoltà mossegli qua e colà da vari illustri e dotti personaggi, rispose Galileo in modo irrefragabile, trionfalmente confutando e ribattendo ogni obbiezione, come fu già accennato. Tutta la sua dottrina in difesa della montuosità della Luna si può così riassumere.

È indubitato che i punti brillanti che si vedono nella Luna sono cime di monti, e che le parti oscure sono o le ombre proiettate da questi stessi monti, o valli profonde alle quali non arriva la luce *diretta* del sole. Infatti, queste macchie hanno sempre la situazione e la lunghezza che devono avere rispetto alla posizione del sole. Al momento dell'opposizione, quando cioè le longitudini dei due astri differiscono di 180°, ossia nel perfetto plenilunio, quasi completamente spariscono, come dev'essere, vedendo noi allora la Luna nella direzione stessa in cui è rischiarata. Di più, a tutte le altre epoche della lunazione, i due margini del disco hanno contorni o termini ben differenti di forma: quello che è rivolto verso il Sole, è circolare e quasi unito, laddove l'altro ha non solamente *incavature* e *frastagliamenti* o *dentellature*, ma anche *sporgenze* e *punti prominenti*. Ap-

(1) Lettera al P. Cristoforo Grienberger d. C. d. G. — Opere di Gal. Vol. VII. pag. 128-129.

parisce tal differenza, perchè il primo contorno appartiene a quella parte della superficie lunare sulla quale i raggi solari cadono quasi perpendicolarmente; l'altro contorno invece è la linea di separazione tra la parte rischiarata e la parte oscura della Luna: esso ha il sole *che si leva o tramonta*. Se la superficie lunare fosse tutta unita e liscia, questa linea sarebbe veduta secondo un arco di perfetta elisse. Ma se la Luna è coperta di alte montagne, quelle che saranno vicine alla parte oscura proietteranno lunghe ombre, più o meno accidentate, sulle bassure circostanti. I *punti prominenti* poi si spiegano ancor più facilmente. Tutti sanno che il Sole continua a rischiarare la cima delle montagne anche quando le valli sono già immerse nell'oscurità.

Un maggior perfezionamento dato poi al cannocchiale confermò sempre più la tesi galileiana della montuosità della Luna. Sicchè quella parte almeno della superficie lunare che *guarda verso la Terra* (1) che sia montuosa ed ineguale, divenne una co-

(1) È noto che già da tempi più remoti, le macchie di cui si è parlato, sono state sempre le stesse ed hanno sempre avuto la medesima disposizione; da ciò si deduce che l'emisfero lunare ora rivolto verso di noi è stato sempre il medesimo. Dalla qual cosa evidentemente ne conseguì che la Luna mentre compie la sua rivoluzione siderale attorno alla Terra, eseguisce pure una rotazione sopra se stessa. Se esistesse una differenza qualunque, aggiungendosi questa a se stessa in ciascuna lunazione, produrrebbe a lungo andare un certo numero di giorni; e contrariamente ai fatti già accennati e per quello che vedremo delle carte lunari, le nuove carte non assomiglierebbero più alle antiche, nè solamente in alcune accidentalità ma nella sostanza medesima, il che contraddice al fatto. La teoria della gravitazione universale rende conto di questo curioso fenomeno; di più essa prova che sarà perpetuo: mai, nè noi, nè i nostri posteri vedranno il secondo emisfero lunare. « Je démontre, dice Laplace nella sua *Meccanica celeste*, que l'attraction de la Terre sur le sphéroïde lunaire donne au mouvement de ce sphéroïde les inégalités séculaires de son mouvement de révolution, et rend invisible à jamais l'hémisphère opposé à celui qu'elle nous présente ». V'è però ogni probabilità a supporre che, anche l'altro emisfero che rimane occulto, non sia di differente natura da quello a noi visibile, non ostante la contraria opinione di Hansen, distrutta dal Delaunay e dal Newcomb. Di più, quantunque sia vero che la Luna incessantemente ci presenta lo stesso emisfero, tuttavia l'osservazione attenta delle mac-



gnizione certa ed inconcussa, acquistata alla scienza astronomica (1).

### III.

8. Quelle grandi regioni oscure, tondeggianti, circondate da quelle chiare, ossia quelle estesissime bassure o profondità vennero chiamate da Galileo medesimo, *oceani* o *mari*. Ma il nome diede occasione, anche a scienziati, di riguardarle per un tempo, come veri mari ondeggianti, circondati da coste rocciose. Lo stesso Keplero pare le credesse tali, asserendo: « do ma-

chie situate verso il termine del suo disco, sembra provare ch'essa oscilli periodicamente, attorno ad una posizione media, poichè periodicamente appunto ora ce le mostra ed ora ce le occulta. Si sa che questo apparente oscillamento è conosciuto sotto il nome di *Librazione*, il qual fenomeno fa sì che un osservatore terrestre arrivi a vedere più che la metà cioè i  $\frac{59}{100}$  (Annuaire du Bureau 1900) della superficie totale del nostro satellite, i  $\frac{9}{100}$  in più dovendosi alla *Librazione*. Il fenomeno della Librazione o meglio delle Librazioni, poichè v'ha la *Librazione in latitudine*, la *Librazione in longitudine*, e la *Librazione diurna*, che è l'accennata di sopra, viene spiegato in qualunque trattato di astronomia o cosmografia; spiegazione che qui sarebbe fuor di luogo. Si può vedere in proposito la Monografia fisica della Luna di Giovanni Celoria. Milano, 1872, p. 19-20.

Galileo coll'aiuto del suo istrumento osservò le *Librazioni* della Luna, ma lo stato della scienza d'allora, non gli permise di dare la vera spiegazione di questo fenomeno.

(1) Così poi potè il Lafontaine esprimere la nota verità, nei seguenti lepidi versi:

Une tête de femme est au corps de la Lune ;  
Y peut-elle être ? — Non. — D'où vient donc cet objet ?  
Quelques lieux inégaux font de loin cet effet.  
La Lune nulle part n'a de surface unie :  
Montueuse en des lieux, eu d'autres aplanie,  
L'ombre avec la lumière y peut tracer souvent  
Un homme, un boeuf, un éléphant.  
Naguère l'Angleterre y vit chose pareille. (Fables, l. VII, f. 18).

L'inglese Butler, contemporaneo del Lafontaine, avea pubblicato una epopea burlesca sotto il titolo: « l'Éléphant dans la Lune ».

culas esse maria, do lucidas esse terras ». Ma le osservazioni posteriori eseguite con più potenti telescopi hanno sempre più chiarito, che la Luna non contiene punto di bacini acquatici. Nella *Selenografia* si volle tuttavia conservato, per quelle grandi macchie, il nome di *mari*, come pure si diede quello di *paludi*, *laghi*, *seni* alle più piccole. Nel loro insieme, occupano questi così detti mari, i due quinti della superficie visibile della Luna. Qualcuno appena di questi mari è isolato, cioè tutto chiuso all'intorno; gli altri sono per lo più uniti fra loro, al modo stesso degli oceani terrestri. Se le ombre sono i così detti *mari*, le parti luminose sono i veri *monti*.

9. Le montagne della Luna hanno in generale un aspetto e forma, che impressiona la vista, per la singolarità ed uniformità loro. Anzichè essere disposte in catene, quasi rettilinee, come ordinariamente sono quelle del nostro globo, hanno la forma circolare. I monti lunari sono caratterizzati da un immenso bastione od argine circolare, nel cui interno trovasi un piano molto profondo e depresso, al disotto della superficie media della Luna. La profondità interna è sovente il doppio od anche il triplo dell'altezza esteriore. Molte di queste formazioni circolari hanno nel mezzo un monte assai rilevato, altre non hanno simile rilievo staccato, e sono quelle che Galileo chiamava le *maggiori piazze*. Questo grande astronomo, per farci capire l'ampiezza e la forma generale di queste immense circonvallazioni o *pianure circonvallate*, le paragonava al grande bacino della Boemia (1). Il numero delle minori è grandissimo, e se ne incontrano in tutte le regioni della superficie lunare, ma la parte meridionale ne è quasi tutta ricoperta. Attualmente queste piazze, grandi o piccole, sono dette generalmente *circhi* o *crateri lunari*.

Però più particolarmente, sono chiamati *bastioni delle pianure* i maggiori di quei recinti, di un diametro assai considerevole, che va dai 100 ai 200 Km. circa, la cui forma non è molto regolare. Sono detti *circhi* quelle formazioni circolari di un diametro inferiore a 100 Km., regolarmente costituite e chiuse da un bastione circolare, più scosceso all'interno che

(1) « Regio consimilis Bohemiae. »



all'esterno, aventi per lo più un altro ripido monte in mezzo, che non giunge tuttavia all'altezza del bastione. Questi circhi son pur chiamati *anelli di montagne*. È notevole che in non pochi casi se ne trovano due accoppiati, i quali s'accordano perfettamente nella forma e grandezza. *Crateri* poi in particolare sono comunemente denominati quei monti circolari, il cui diametro è minore di 40 Km., di mediocre altezza, e nell'interno cadono in modo assai ripido (1). Si riferiscono ad essi quei punti più luminosi che si scorgono sulla superficie lunare, il loro numero è straordinariamente grande. Specialmente i piccoli crateri, da 1 ad 8 Km. di diametro, sono sparsi dappertutto in numero quasi incalcolabile, tanto alle pendici dei *circhi*, quanto nei *bastioni delle pianure* o come altri dicono nelle *pianure di circonvallazione*. Se chiamiamo crateri anche i circhi, la Carta delle montagne della Luna dello Schmidt non mostra meno di 32856 crateri, e non contiene certamente tutte le cosifatte conformazioni esistenti sulla Luna. Lo Schmidt stesso dichiara che, con un ingrandimento di 600 volte, vi si potrebbero noverare ben 100 mila crateri. In base a questo, si può con certezza ritenere, che nella Luna esistono parecchie migliaia di crateri i quali, a cagione della loro piccolezza, non possono venire accertati (2).

(1) Cfr. Dr. Heinrich Gertschel. *Lexicon der Astronomie*. Leipzig. 1882 pag. 344-345. Questa distinzione non si deve tuttavia prendere in modo rigoroso, perchè, come si disse, quelle formazioni lunari vengono spesso indifferentemente chiamate ora *circhi* ed ora *crateri*, di qualunque dimensione sia il loro diametro. Secondo alcuni, i circhi o crateri lunari dovrebbero più propriamente chiamarsi *pozzi a margine sollevato*.

(2) « *Universo stellato* » del Dr. G. Meyer, tradotto dall'Ing. O. Zanotti Bianco. Dispensa 3<sup>a</sup> pag. 104-105.

L'appellativo di *cratere*, dato ai monti lunari, dee prendersi in senso analogico, suggerito dalla loro forma, alquanto simile ai nostri crateri vulcanici, anzi che dalla loro attività vulcanica, quasi quelle grandi aperture sieno originate da eruzione, già comprovata, e quei monti si possano o debbano dire assolutamente veri *vulcani*. Ciò non ostante l'analogia della forma, se pur questa si vuol riconoscere, fe' dedurre ad alcuni scienziati la identità dell'origine. Ad es. il Sig. Poulett-Scrope dice: « L'analogie est telle, qu'il est impossible de douter un seul instant du caractère volcanique de la croûte lunaire ». E Sir J. Herschel dice pure a sua volta: « Ils (les cratères lunaires) présentent dans sa

Sono poi chiamate semplici *cavità* o *cavità crateriche*, quei minori crateri in cui non si scorge argine rilevato.

10. È da notarsi che queste varie configurazioni non sono distribuite uniformemente sulla superficie del nostro satellite, così che in certe regioni si riscontra una maggior quantità di crateri, che non comporterebbe quella media. La carta della Luna ci mostra alla prima occhiata, che la metà settentrionale della superficie a noi visibile, e che nello stesso tempo contiene i più grandi mari, è molto meno fornita di cavità e crateri, della meridionale. Nella parte Nord-Est gli *anelli di montagna* sono sparsi con grande, diremo così, parsimonia, mentre ne formicola tutto il campo del polo Sud. Le piccole e grandi cavità che si riscontrano nel terreno, specialmente nei pressi dei grandi circhi montagnosi, fanno una particolare impressione, quasi che gigantesche gocce di piogge, cadendo sopra un suolo di melma, impartissero ad esso l'aspetto curioso di quella cavità che ci presenta.

plus haute perfection le vrai type volcanique, comme on peut le voir dans le cratère du Vésuve, ou dans une carte de la region volcanique des champs Phlègréens ou du Pay de-Dôme ». Ma a queste affermazioni risponde in contrario il Faye: « Ce sont là de bien grandes autorités, mais que valent les autorités scientifiques vis-à-vis d'un syllogisme basé sur de bonnes prémisses, tel que celui-ci : Il n'y a pas de volcans sans l'intervention des vapeurs ou des gaz. Or la Lune n'a ni eau, ni gaz : donc les cirques lunaires ne sont pas des volcans ». (Annuaire du Bureau des Longitudes, 1881 pag. 712).

Quivi il Faye arreca le prove della maggiore e minore del suo sillogismo. Più avanti in questo stesso lavoro esporremo l'opinione dell'assenza dell'aria e dell'acqua nella Luna. Ora soggiungiamo che lo stesso Faye contesta un poco anche circa la forma di questi medesimi circhi e crateri lunari, per non doversi chiamare crateri e molto meno crateri vulcanici, come quelli della Terra. Si trova, dice, in essi un carattere geometrico, essenziale, decisivo, proprio a tutti i pretesi vulcani lunari, che è affatto l'opposto dei vulcani terrestri. Così formula la sua opposizione. « Les volcans terrestres sont des montagnes coniques de quelques milliers de mètres d'altitude, portant au sommet un cratère de quelques centaines de mètres de profondeur, tandis que les cirques lunaires sont de *puits*, dont le rebord a quelques centaines de mètres d'altitude et le fond quelques milliers de mètres de profondeur » Ivi pag. 713.



11. Formazioni lunari importanti sono pure i così detti *solchi*, scoperti la prima volta dallo *Schröter*. Sino 348 ne furono numerati dallo *Schmidt*, e al presente se ne conosce un migliaio, che vanno per lo più in linea retta fino a 500 Km. di lunghezza, ed hanno la larghezza di uno o più Km. Presentano talora delle diramazioni ed incurvamenti, da renderli non dissimili dai letti dei fiumi. Hanno l'aspetto di vere spaccature nella superficie lunare; però la vera loro natura, non è ancora ben definita e rafferma. Si possono paragonare a quelle screpolature, che si generano nelle argille o nelle masse disseccate. Essi non sono valli, ma aprono il loro crepaccio, che cade per lo più a perpendicolo, bruscamente, ossia senza alcun risvolto, al margine, nella pianura. Vi fu chi affermò che, anche i solchi a forma di crepacci, hanno il loro riscontro sulla Terra, cioè nei *Canons* americani, specialmente del *Colorado*.

12. Si notano finalmente nella Luna, dei così detti *sistemi di raggi*, o *vene di luce*, che non possono in modo alcuno paragonarsi colle condizioni topografiche terrestri. Neppur essi sono stati ben definiti. Non sono, nè sollevamenti nè depressioni, poichè non gettano ombra; quindi non sono percettibili colle basse posizioni del sole, laddove nel plenilunio, quando per noi scompaiono quasi tutte le altre particolarità della superficie lunare, essi divengono oggetti importanti, affermando il *Mädler* che, in circostanze favorevoli, si possono vedere ad occhio nudo, od almeno con un binocolo da campagna o da teatro. Da certi punti della superficie lunare, si dipartono come delle lunghe striscie, chiare, irradianti in tutte le direzioni, sia pei monti, come per le valli o pei piani. Senza intoppo alcuno corrono sopra differenze di elevazione, e talvolta raggi di diversi sistemi s'incontrano, s'incrociano senza confusione.

Nel loro centro, senza eccezione, si trova un *circo* od un *cratere*. La disposizione di questi raggi intorno al loro centro, si può in genere paragonare alle fessure di una sfera di vetro, fatta scoppiare per una pressione dall'interno (1) o più semplicemente

(1) L'esperienza fu eseguita da *Nasmyth* e *Carpenter*, due selenografi inglesi. Riempirono d'acqua la sfera di vetro, che poi chiusero ermeticamente, immergendola in seguito in un bagno caldo. Dappoichè l'acqua

anche alla rottura d'un vetro, contro cui si è lanciato un sasso. Tali fessure hanno orli taglienti, come i solchi sulla Luna, ma i raggi non mostrano mai una benchè minima differenza di rilievo della superficie, essi vengono distinti solamente per mezzo di una più lucente colorazione del terreno; onde si vede che i grandi solchi, prodottisi primieramente, vennero in seguito riempiti di materia fusa. Il Mädler contò sulla Luna sette sistemi di raggi di questa specie, laddove lo Schmidt dimostrò che, certi crateri lucenti ed anche certi punti brillanti isolati della superficie lunare, si debbono considerare, per lo meno, come formazioni connesse a sistemi di raggi, con che il loro numero si eleva a cento circa.

I cerchi di montagne, dai quali si dipartono i principali sistemi di raggi, appartengono già di per sè ai più lucidi punti della superficie lunare; i crateri risplendenti formano una configurazione intermedia, in quanto che le loro aureole si risolvono in linee molto fine, i cui singoli elementi, solo in causa dei difetti del così detto *ponte ottico*, che ci congiunge alla Luna (ingrandimento troppo debole, agitazione dell'aria), si raccolgono insieme in una sola apparenza lucente. Analogamente conchiude lo Schmidt, che anche i punti lucenti separati, che non sappiamo risolvere in tali raggi uscenti da un punto, appartengono pur tuttavia alla medesima categoria (1).

13. Nella Luna, priva d'acqua, manca naturalmente una superficie generale di livello, alla quale, come si fa sulla terra coll'oceano, si abbiano a riferire le ineguaglianze della superficie. L'insieme però dei suoi piani, al di sopra dei quali si distaccano le eminenze dei suoi cerchi, forma una specie di superficie, da servire di piano di paragone, nella misura delle altezze assolute, mediante le ombre proiettate assai obbliquamente. Ad ogni modo, le altezze delle montagne lunari, si potranno almeno riferire alla regione sottoposta o circostante. Galileo, che dimostrò con rigore scientifico trovarsi monti nella Luna, insegnò pure rinchiusa si dilata più fortemente dell'involucro del pallone, essa esercita contro di esso una pressione, e rompe la sfera al punto dove questa oppone la resistenza minima, secondo un gran numero di fessure divergenti da quel punto.

(1) Univ. Stell. Ivi pag. 111-112.



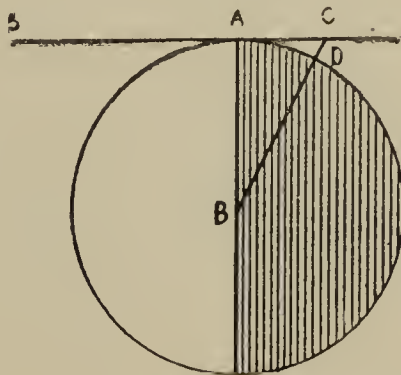
il modo di misurarne l'altezza, come si ha nel suo *Nuncius Sidericus* (1) e nella lettera che indirizzò al p. Grienberger sulle *Montuosità della Luna*. Egli si servì del metodo dei raggi tangenti (2) determinando la distanza delle cime illuminate nella

(1) Vol IV, pag. 321 — Ediz. Milano.

(2) Il metodo sarebbe questo. Nel primo ed ultimo quarto di Luna, allorchè oltre il terminatore della luce si presentano dei punti lucenti, questi sono manifestamente vette di monti, i quali vengono colpiti dai raggi del Sole, quando si leva e quando tramonta.

Si può ora misurare la distanza di questo punto lucido dal lembo illuminato della Luna che si trova sulle pianure circostanti, come si misura il diametro o raggio dell'astro. Galileo dice essersi accertato che tale distanza giungeva talora al ventesimo. Sia questa ad es. il cateto  $AG = a$  del triangolo rettangolo, di cui l'altro cateto  $AB$  è il raggio ( $r$ ) lunare, che deve esser misurato colla stessa unità di misura, nell'immagine lunare, essendo l'ipotenusa  $BC$  lo stesso raggio  $r$  più l'altezza  $h = DC$  del monte. Dal teorema di Pitagora si ha

$$(r + h)^2 = r^2 + a^2$$



che dà  $h$  in funzione di  $a$  e di  $r$ .

Trascurando  $h^2$ , come molto piccolo, si ha, con una approssimazione abbastanza grande,

$$h = \frac{a^2}{2r}.$$

Naturalmente questa equazione si applica soltanto pei punti che sono nello stesso piano col centro del Sole, della Luna e della Terra.

Se per es.  $a$  fosse 96 Chilometri e si prende il raggio lunare eguale a 1741 Chilom., si avrebbe :

$$h = \frac{(96)^2}{2 \times 1741} = 2,646.$$

Ponendo  $a = 96$  km, la distanza  $AC$  viene ad essere circa  $\frac{1}{18}$  del raggio lunare  $AB$ .

parte ombrosa della Luna dal limite della luce e dell'ombra. Venne a questa conclusione « lunares eminentias terrestribus esse sublimiores » (1).

Più tardi lo Schröter e poi il Mädler e lo Schmidt, a misurare l'altezza dei punti delle scabrosità della Luna, si servirono del metodo, che fa determinare la lunghezza dell'ombra proiettata, in relazione all'altezza del Sole, sopra quella regione lunare in cui s'alza il monte. La lunghezza dell'ombra e la determinazione dell'angolo d'inclinazione del Sole, per un punto dato della Luna, danno l'altezza di quel punto (2).

Il Beer ed il Mädler hanno dato una lista di 1093 altezze, alcune delle quali raggiungono i 7600<sup>m</sup> cioè 2800 metri più del monte Bianco. Secondo le misure del Neison, i monti Leibnitz sono alti 8230<sup>m</sup>, Newton 7250<sup>m</sup>, Curzio 6760<sup>m</sup>, Tycho o Ticone 5210<sup>m</sup>, Pitagora 5160<sup>m</sup> (3). Le eseguite misure mostrano in modo

(1) Almeno relativamente alla grandezza della Luna. Però ponendo Galileo la distanza dei punti brillanti dal limite della faccia luminosa un ventesimo del diametro della Luna-Piena, questa distanza darebbe circa 8800 metri di altezza, alla quale appena alcuno dei monti della Terra arriva, onde il Galilei poteva intendere di esprimersi in senso anche assoluto. L'Evelio segnando quella distanza ad un ventiseiesimo del diametro lunare, riduceva l'altezza delle montagne lunari a 5200 m. Il P. Riccioli al contrario, invece di diminuire, aumentò le determinazioni di Galileo. Se le sue osservazioni fossero state esatte, avrebbero dato 14000 metri per le montagne più alte.

(2) Le misure che hanno a base le ombre proiettate su pendio di sconosciuta inclinazione, devono essere fallaci.

(3) Chi bramasse altezze di altri monti lunari, vegga l'*Annuaire du Bureau* pour l'an. 1900 p. 169. Se ne trovano anche nell'Astronomia Popolare del Flammarion a pag. 158, con qualche variante; ad es. a Ticone è data un'altezza di 6151 m. cioè 941 metri di più di quelli assegnati dal Neison. Dal Flammarion, ai monti Leibnitz sono dati 7610 m. per loro maggiore altezza, cioè 620 metri meno del Neison. Perciò in generale queste misure di altezza come di larghezza dei crateri, date da vari selenografi, non si devono prendere in modo assoluto.

Nella descrizione particolare di alcuni circhi, che daremo più innanzi, si troveranno altre misure di loro altezza. Se i monti Leibnitz sono i più alti della Luna, cioè della parte a noi visibile, assolutamente parlando, la Luna non ha eminenze più sollevate di quelle della Terra, perchè il Gua-



indiscutibile che le montagne della Luna in *rapporto alla grandezza del raggio lunare* si spingono ad altezze ben maggiori che non quelle della Terra. Se ricordiamo che il raggio della Luna è soltanto  $\frac{3}{11}$  del raggio terrestre, si riconoscerà che, le prominente della superficie del nostro satellite, possono essere rese sensibilissime sopra un modello in rilievo, laddove quasi insensibili rimarrebbero quelle della terra. In un globo infatti, avente per raggio un metro, la cima più alta dell'Himalaia sarebbe raffigurata da una piccola sporgenza di un millimetro e mezzo. Si noti però che questo confronto è giusto, soltanto nella supposizione, che la superficie lunare si trovasse in simile condizione di quella della Terra, e le sue montagne si elevassero a quell'altezza da un piano comune; ma la loro altezza è calcolata compresa la profondità interna, sicchè il loro rilievo sopra quel modello, sarebbe tre volte più sensibile di quello del nostro globo, qualora però quelle pendenze non rientrassero nell'interno del globo lunare.

#### IV.

14. È come innato nell'uomo l'impulso a rappresentare con arte di pittura, scultura, o grafico disegno, gli oggetti da lui nella natura osservati. In proposito della Luna, stando ad un passo notevolissimo di Plutarco nella vita di Nicia, cap. 42, Anassagora stesso, che disse esser la montuosa Luna un'altra Terra, avea tracciato un disegno dell'orbe lunare (1). La prima

risankar od Everest nell'Himalaia è alto 8840 m. e Kantsciusunga pure nell'Himalaia 8600 m. Si afferma tuttavia che più di 20 montagne lunari superano in altezza l'Himalaia. Ma per essere esatti, bisognerebbe egualmente far notare, che i crateri lunari hanno una profondità che supera la elevazione delle nostre più alte montagne. E se noi supponessimo che tutta l'acqua del nostro globo fosse scomparsa, e prendessimo il rilievo dei terreni, partendo dal fondo dei mari, l'altezza delle Alpi sul fondo del Mediterraneo o quella dei Pirenei sull'Oceano Atlantico, aumenterebbe per tal guisa, in modo ben notevole. Ciò che sta sempre è che, le montagne lunari sono relativamente più alte delle terrestri.

(1) Cfr. Origen., *Philosophumena*, cap. 8, ed. Müller, 1851, pag. 14. — Peschel « Dissertazioni di geografia ed Etnografia » (trad.) Berlino, 1878.

carta tuttavia che si conosca, rappresentante in grafica figura l'aspetto lunare, è quella sbazzata da Galileo medesimo, dopo che l'avea osservato col suo cannocchiale. Certamente quei disegni erano ancor molto imperfetti. Meno difettosa è la carta lunare del nobile giurista napoletano, Francesco *Fontana* (1). Dilettante d'astronomia si occupò in costruirsi un cannocchiale per fare, in compagnia del suo amico gesuita p. Zupe, varie osservazioni astronomiche. Pubblicò in Napoli nel 1646 un'opera scritta in latino col titolo « *Novae coelestium terrestriumque rerum observationes* ». In quest'opera trovansi la carta lunare da lui eseguita nel 1630, secondo le sue proprie osservazioni. Ma questo lavoro del Fontana, come altri lavori selenografici del secolo decimosettimo, furono quasi oscurati dalla *Selenographia, sive Lunae descriptio* di Giovanni *Evelio* (2), uscita alla luce in Danzica nel 1647, per la quale si meritò il titolo di *principe dei selenografi* del suo tempo. Alla descrizione degli oggetti lunari, va congiunta una carta generale e 40 carte speciali.

Nell'occasione d'osservare un'eclissi di Sole, il 1 giugno del 1631, provò viva l'idea di dedicarsi particolarmente allo studio della Luna e di allestire le prime carte selenografiche. Aveva perciò tutte le qualità richieste: vista acuta, occhio sicuro, mano abilissima al disegno ed all'incisione, pazienza a tutta prova, ed una grande destrezza a lavorare il vetro. La sua abilità di ottico lo mise in caso di fabbricarsi da sè, per suo uso, due cannocchiali, uno di sei e l'altro di dodici piedi di lunghezza, ossia di m. 1,95 e m. 3,90. Per altra via, gli era impossibile allora, di venire, a proprie spese, in possesso d'un buon strumento.

Stava poi per rinunziare alla bella impresa, di rappresentare graficamente la faccia della Luna, se opportunamente non lo avesse incoraggiato a proseguire, il celebre matematico ed astronomo di Parigi, Pietro *Gassendi* (3). Si era questi proposto

(1) Nato nel 1585, morto nella peste del 1656.

(2) Nato in Danzica il 28 Gennaio 1611, morto nella stessa città il 28 Gennaio 1687.

(3) Nato a Camptercier presso Digne nel 1592 ove fu Canonico e Prevosto, e morto a Parigi nel 1655, ove dal 1642 fu professore di matematica.



un simil intento, di ritrarre cioè la faccia della Luna, in collaborazione d'un abile disegnatore ed incisore in rame, ma tosto che vide alcune prove dell'Evelio, sospese il lavoro, forte stringendo l'astronomo di Danzica a continuare e compire il suo. Allora egli aggrandì il suo piano; in luogo di limitarsi alla Luna-Piena, designò tutte le fasi lunari, giorno per giorno, lavoro che l'occupava di e notte: le osservazioni che avea fatte durante la notte, le riproduceva di giorno col bulino sul rame; così dopo cinque anni di laboriose e pazienti veglie, pubblicò l'importante suaccennato lavoro. Le incisioni, che si osservano nella carta lunare dell'Evelio, sono nitidissime; l'incisione ad acqua forte, più speditiva, non avrebbe dato lo stesso risultato. Le tavole lunari dell'Evelio riproducono quindi l'aspetto della Luna, in ogni giorno della sua età, donde ne deriva formata un'immagine ideale di tutta la Luna a noi visibile (1). La *selenografia* dell'Evelio fu per quel tempo una pubblicazione di grido, che fece epoca, come un vero capolavoro di scienza ed arte. Si narra che lo stesso Sommo Pontefice Innocenzo X siasi così espresso col P. Zucchi « L'opera dell'Evelio è impareggiabile, peccato che il suo autore sia eretico ». I posterì hanno giustificato il tributatogli elogio; giacchè l'opera dell'Evelio, non ostante qualche inesattezza in certi punti del disegno, fino al tempo del Lohrmann, cioè fino al 1820, da altri non venne superata.

15. Era cosa naturalissima che allo studio selenografico dovesse esser guida un'accurata nomenclatura, che permettesse di identificare, senza ambiguità, ogni elemento della superficie lunare. A ciò infatti pensò l'Evelio, e da lui provengono alcune delle denominazioni di monti, che tuttora s'incontrano nelle carti lunari. Dapprincipio eragli sorta l'idea di servirsi per l'indicazione dei vari oggetti, del nome di uomini celebri, ma per evitare la gelosia dei dotti contemporanei, preferì applicare alla Luna i nomi geografici di paesi, mari e monti della Terra. Così nella Carta dell'Evelio, leggiamo: Italia, Sicilia, Egitto, Persia, Palestina ecc. Mare Adriaticum, Mare Mediterraneum, Pontus Euxinus ecc. Le Alpi, gli Appennini, i Carpazi, il Cau-

(1) Una delle placche di rame, che rappresentano la Luna-Piena, si conserva ancor oggi qual vassoio da caffè.

caso, ecc. Ma rimasero soltanto i nomi di questi pochi monti, e quelli dei paesi e mari furono abbandonati.

Un contemporaneo dell'Evelio, il gesuita von *Langren*, nella sua *Selenographia*, che pubblicò a Bruxelles nel 1645, introdusse denominazioni al tutto differenti. Si rileva da quest'opera, che rimase tuttavia imperfetta, ch'egli coprì la superficie della Luna di nomi di Santi, i quali però non furono mai adottati. Lo stesso P. *Riccioli* (1), pur gesuita, nel suo *Nuovo Almagesto*, in cui inserì una carta lunare del suo confratello e collaboratore P. *Grimaldi* (2), non usò la nomenclatura Langriana, ma in conformità della prima idea dell'Evelio, che, come vedemmo, non effettuò, d'accordo pienamente col P. Grimaldi, diede ai monti, ai circhi e crateri lunari nomi di illustri scienziati, dell'antichità, del medio Evo e dei contemporanei. Così sostituì *Galileo* a S. Genoveffa, *Platone* a S. Atanasio ecc. *Archimede*, *Aristarco*, *Aristotile*, *Tolomeo*, *Copernico*, *Keplero*, *Ticone*, *Gassendi*, sono i nomi dei più cospicui fra i circhi e crateri. Pei mari, abbiamo il *Mare Crisium*, *Mare Imbrium*, *Mare Serenitatis*, *Oceanus Procellarum*, fra i più importanti. Le denominazioni proposte dal Riccioli, chiamato l'infaticabile nomenclatore di Bologna, entrarono nell'uso comune e ci persistettero col sistema stesso di nomenclatura, per nuove appellazioni da applicarsi a nuovi elementi, che si andassero scoprendo.

Così dunque si venne a descrivere e rappresentare la superficie visibile della Luna in tutti i suoi particolari, per quanto lo comportava e attualmente lo comporta la potenza dei nostri telescopi.

16. Più tardi avremo occasione di conoscere l'ampiezza e posizione di questi così detti mari, come di studiare le par-

(1) Giovanni Battista Riccioli nacque a Ferrara nel 1598 e morì a Bologna nel 1671, ove lungamente avea vissuto nella casa dell'Ordine in quella città. Divenne celebre pel suo « *Almagestum novum* » 1651, e per l'« *Astronomia reformata* » 1665.

(2) Francesco Grimaldi, nato a Bologna, morto nel 1663, che scoperse il fenomeno della diffrazione della luce, ebbe una gran parte ai lavori del P. Riccioli. Non si deve confondere col Card. Grimaldi, a cui il Riccioli ha dedicato il suo *Almagesto*.



ticolarità più interessanti, che si riferiscono ai principali monti lunari; ricordando eziandio il monte *Cassini*, il quale, non ostante la considerevole sua estensione, non fu avvertito, nè dall'Evelio, nè dal Riccioli. Quel cratere lunare ebbe il nome di *Cassini* Giovanni Domenico (1), professore d'astronomia all'Università di Bologna nel 1650, membro dell'Accademia e Direttore della nuova Specola di Parigi dal 1669.

Egli è uno degli astronomi che, dopo il Galilei, l'Evelio, e il Riccioli, hanno più contribuito ai progressi della selenografia nel secolo decimosettimo. Questo celebre Direttore dell'Osservatorio parigino, fece disegnare da un abilissimo artista, chiamato Patigny, tutte le fasi della Luna, segnate giorno per giorno. A tale scopo quel disegnatore si serviva di un telescopio di 34 piedi ossia 11 m. circa (2). In seguito a tali disegni, (3) e conforme alle sue proprie osservazioni, Cassini, nel 1662, pubblicò una carta della Luna-Piena, di grandissime dimensioni. Peccato che soltanto un numero piccolissimo di esemplari ne fosse tirato! (4).

La Hire (5), ch'era egli stesso eccellente disegnatore, volle fare una simile carta. Fece eziandio costruire un globo lunare, tal quale l'Evelio l'avea proposto. Il globo e la carta del La-Hire, che aveva 12 piedi (m. 3,90) di diametro, cangiarono più volte di proprietario (6).

17. Un merito singolare s'acquistò in selenografia, il pra-

(1) Nato a Perinaldo presso Nizza nel 1625, morto nel 1712 a Parigi.

(2) Questo cannocchiale si conserva ancora nell'osservatorio di Parigi.

(3) Sventuratamente tali disegni, fatti colla matita, sono rimasti inediti. Il Lalande all'epoca della Rivoluzione li vide tra le mani del conte Cassini, figlio di Cassini di Thury.

(4) Questa carta si trova ridotta in piccola scala ed accompagnata da un testo dichiarativo nelle *Memoires* « de l'Academie des sciences, » année 1792.

(5) Filippo di Lahire o La-Hire nacque il 18 Marzo 1640 a Parigi, morì il 21 Aprile 1718.

(6) Quanto alla carta, « Elle est à S. Geneviève, scriveva Delambre nel 1819, vis-à-vis de la porte de la Bibliothèque ».

tico astronomo, *Tobia Mayer*, (1) celebre professore di Economia e Matematica in Gottinga. A quattro anni, disegnava macchine con pari destrezza ed aggiustatezza, e all'età di soli 16 anni, volle calcolare i momenti dell'ingresso ed uscita delle singole macchie in un'eclisse lunare. Rilevò che la posizione di esse, non era stata eseguita con sufficiente esattezza. Nè ciò dee far punto meraviglia, giacchè tutti i disegni di carte lunari, fino a questo momento pubblicati, si eseguirono a sola misura d'occhio. Il Mayer fu dunque il primo, che applicasse le coordinate dei singoli oggetti sul disco lunare, con vere misure, ed in ispecialità determinò la longitudine e latitudine selenografica di 27 macchie, in rapporto alla librazione media, il perchè il Mayer è riguardato come il fondatore della Selenografia scientifica.

Dando egli la soluzione del famoso problema delle longitudini, il parlamento d'Inghilterra decretò una gratificazione ai suoi eredi. Sgraziatamente, delle 12 sezioni, in cui il Mayer voleva eseguire il suo lavoro, fondandosi sulle sue proprie misure ed osservazioni, e secondo l'ordinario sistema dei mappamondi terrestri, quattro soltanto ne potè compiere, lasciandone alcune appena incominciate, perchè da immatura morte rapito (2).

G. E. *Lambert* (3) eseguì con cura, secondo sue proprie osservazioni, e pubblicò nelle Effemeridi di Berlino per l'anno 1775, una carta della Luna-Piena. Essa, come quella del Mayer, non presenta che lo stato delle librazioni medie.

18. Mancavano ancora carte speciali, abbastanza particolareggiate, per dare un'idea della costituzione fisica del globo lunare, allorchè questa lacuna veniva, in parte, ad essere ricol-

(1) Nato a Marbach nel Württemberg nel 1723, morto a Göttinger nel 1762.

(2) Nell'età di soli 39 anni. — Il volume delle opere inedite di Tobia Mayer, pubblicate dal suo amico Lichtenberg nel 1755, contiene una carta della Luna-Piena di circa 8 pollici (22 cm. circa) di diametro. Tutte le macchie vi sono riferite ai meridiani ed ai paralleli della Luna, secondo le loro posizioni, colle librazioni medie, con un catalogo di 89 macchie denominate secondo l'Evelio ed il Riccioli. È la carta lunare più esatta che fosse allora pubblicata. Duole che fosse disegnata in una così piccola scala.

(3) Giovanni-Enrico Lambert nacque a Mülhausen nell'Alsazia Sup. nel 1729 e morì a Berlino nel 1777.



mata dallo *Schröter*, (1) nei disegni, che accompagnano i suoi *Selenotopographischen Fragmente*.

A Lilienthal, nell'arciducato di Brema, si eresse lo *Schröter* una privata specola, nella quale, con molta diligenza, e coll'aiuto di potenti telescopi a riflessione, da 4 a 7 piedi, e più grandi, da 13 ed eziandio da 27 piedi di ampiezza focale, eseguì delle osservazioni sulla superficie della Luna in tutti i suoi particolari. Egli non si servì delle determinazioni dei punti lunari, fatte dal suo antecessore Mayer, ma si appoggiò sulle sue speciali e proprie osservazioni, istituite nei vari cambiamenti dell'illuminazione del satellite; e per certo, relativamente al suo tempo, contribuì assai al progresso della selenografia. Nella sua opera « *Selenotopographische Fragmente* » apparsa in luce in due volumi, a Gottinga, l'uno nel 1799 e l'altro nel 1801, riuscì così bene nell'intento di rappresentare le singole regioni lunari, e con tale espressione e fedeltà, che poterono i posteri, servendosi dei suoi disegni, credere che alcune modificazioni fossero avvenute nella superficie della Luna. Però i servigi dallo *Schröter* prestati alla selenografia, dapprincipio cotanto esaltati, caddero, in seguito ad una deprimente critica del *Mädler*, in un immeritato disprezzo. Quantunque i suoi telescopi a riflessione, come quelli dell'*Herschel*, non indicassero parecchie particolarità, che assai languidamente splendevano nella Luna, ha tuttavia lo *Schröter* la gloria, d'aver tentato per il primo, come fu sopra accennato, una rappresentazione particolareggiata della superficie lunare. — Le osservazioni lunari si continuarono dal *Gruithuisem* (2) Astronomo dell'Università di Monaco. Ma per lui, la selenografia rimase al medesimo grado di perfezione in cui fu lasciata dallo *Schröter*.

(1) Giovanni-Girolamo *Schröter* nacque ad Erfurt nel 1745 ove morì nel 1816.

(2) Nato nel 1774 ad Haltemberg, morto in Monaco nel 1852. È curioso, come questo fantasioso Astronomo, investigando al principio del nostro secolo con zelo appassionato, la Luna, per scoprirvi indizi della vita, credesse scorgervi una quantità di configurazioni, tali da doversi riguardare quali città e potenti opere di fortificazione, grandi strade ed altro di simile, che poi si accertò dover essere cose tutte naturali — *Gruithuisen*, *Naturgeschichte des gestirnten Himmels*, pag. 188.

19. Un gran passo invece le fece fare il *Lohrmann* (1). Nel 1820 iniziò, in Dresda sua patria, delle accurate osservazioni sulla Luna, in base alle quali, voleva dare una rappresentazione della Luna, in 25 grandi fogli, da formare un cerchio di un metro circa di diametro. Ma pur troppo un tal lavoro di sorprendente accuratezza, per lungo tempo rimase solo incominciato. Il Lohrmann pubblicò nel 1824 il primo fascicolo soltanto della sua opera (2), contenente quattro tavole d'incisione, e nel 1839 una piccola carta generale della Luna. I disegni lunari, eseguiti di sua propria mano, fino dal 1836, passarono dopo la sua morte, avvenuta nel 1840, all'astronomo Giulio Schmidt (3). Sfavorevoli circostanze ne differirono la pubblicazione; soltanto nel 1878 apparve in Lipsia l'opera della carta lunare del Lohrmann, in tutte le sue 25 sezioni con due tavole illustrative, in magnifica incisione e con testo esplicativo (4). L'*Oppelt*, che si occupò della revisione di questa carta lunare, nel 1879, diede alla luce una carta lunare più piccola.

20. Intanto a Berlino, il banchiere Guglielmo *Beer* (5) e Giovanni Enrico *Mädler*, Direttore della Specola di *Dorpat*, s'occupavano con successo ad osservare la Luna, affine di proiettare una Carta lunare, sul piano stesso del Lohrmann, ma secondo le loro proprie osservazioni. Dopo un materiale raccolto per circa 600 notti, pubblicarono finalmente nel 1834 in Berlino la loro « *Mappa selenographica* » la quale mostra in quattro sezioni la Luna, quale un disco di tre piedi di diametro, pari a m. 0,975. Tre anni dopo, apparve il testo esplicativo, molto particolarreggiato « *Der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen* ». I lavori del Beer e del Mädler servirono di base ad altri simili, pubblicati di poi.

(1) Guglielmo Lohrmann nacque a Dresda il 1796 ove morì nel 1840.

(2) Ha per titolo « *Topographie der Sichtbaren Mondoberfläche* ».

(3) Giovanni Federico Giulio Schmidt nato nel 1825 ad Amburgo, è fino dal 1858 Direttore della Specola in Atene.

(4) L'edizione dello Schmidt ha per titolo « *Mondkarte in 25 Sectionen und 2 Erläuterungstafeln* ».

(5) Il Beer nacque a Berlino nel 1797, ivi morto nel 1850; ed il Mädler nacque pure a Berlino nel 1794, e morì a Bonn nel 1874.



21. Chi si acquistò in *selenografia* una notevole celebrità, fu lo *Schmidt*, colla sua *Carta delle Montagne della Luna* (1) eseguita anch'essa secondo proprie sue osservazioni. Non è costata al suo autore meno di 35 anni. È giudicata la migliore e la più grande, che attualmente si abbia in puro disegno. Si trova distribuita in 25 fogli con testo dichiarativo. Trilustre appena, ne delineava i primi schizzi ad Eutin nell'Holstein. Bonn, Olmütz ed Atene, furono le sue principali stazioni di osservazione. Circa duemila disegni originali, proiettati per lo più secondo il rifrattore della Specola Ateniese, somministrarono il materiale a questa carta, la quale dà la Luna in una scala di 1 : 1783200. I singoli fogli furono fotografati a Berlino e poi moltiplicati per fototipia, sostenendone le spese il Ministero della pubblica Istruzione.

22. L'Alemagna vedeva appunto uscire in luce, nella prima metà di questo secolo, i principali lavori selenografici. Anche in Inghilterra si andava tuttavia sviluppando una viva attività in proposito.

Dopo il *Birt*, la cui gran carta lunare rimase inedita, si segnalano due indagatori delle cose lunari, il *Nasmyth* e il *Carpenter*, coll'opera pubblicata nell'originale inglese nel 1874 e tradotta in tedesco nel 1876, col titolo: « Der Mond betrachtet als Planet, Welt und Trabant, mit Zusätzen von I. H. Klein. Mit viel Holzschn. u. Tfn. Leipzig 1876. — Il *Neison* pure pubblicò, nel 1876, un lavoro inglese assai stimato, col titolo: *The Moon and the condition and configurations of its surface* ». Illust. by maps and plates. London 1876. Anche di quest'opera venne, due anni dopo, pubblicata una versione tedesca: « Der Mond und Beschaffenheit und Gestaltung seiner Oberfläche ». Leipzig 1878.

L'opera del *Nasmyth* e del *Carpenter* si distingue singolarmente, per le sue immagini fotografiche, al tutto plastiche, delle singole regioni lunari; quelle immagini, non furono tuttavia rilevate direttamente dalla Luna, ma da modelli appositamente eseguiti e opportunamente illuminati. L'opera del *Neison* si può

(1) Karte der Gebirge des Mondes, nach eignen Beobachtungen, in den Jahren 1840-74.

riguardare come quella, che discute, in un modo compendioso, le quistioni tutte che si riferiscono alla Luna.

Se della dotta nazione francese, non potemmo fin qui, segnalare lavori selenografici, che pur da lungi, gareggiar potessero, colle carte lunari dei più illustri selenografi della Germania, quali l'Evelio, il Mayer, lo Scröter, il Lohrmann, lo Schmidt; o, colle opere sì pregiate di selenografia degli inglesi, Nasmyth, Carpenter e Neison, troveremo tuttavia sufficiente compenso, in far rilevare i primi onori, da essa meritatisi, nella selenografia fotografica, colla pubblicazione dell' « *Atlas Lunaire* » dei sigg. Loewy e Puiseux, astronomi della Specola di Parigi.

( *Continua* )

BELLINO CARRARA S. J.

*Prof. al Collegio M. G. Vida in Cremona.*



Nord.

Ovest.

Est.

Sud.

LA LUNA





THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS



## PROBLEMI GEODETICI

dipendenti dalla rifrazione atmosferica.

---

Questo scritto è la riproduzione di due lezioni del corso di Geodesia da me svolto quest'anno nella R. Università di Pavia. Benchè non contenga delle novità importanti e sia d'indole didattica, pure mi lusingo che abbia a tornare gradito al lettore, il quale vi troverà risolti, con procedimenti brevi e semplici, i varii problemi geodetici che dipendono dalla rifrazione atmosferica.

1. **Cenni generali.**— Si chiama *rifrazione atmosferica* la deviazione angolare che l'atmosfera fa subire ai raggi luminosi. Si divide in *astronomica* e *terrestre* o *geodetica*, secondo che il raggio luminoso che si considera, attraversa tutta l'atmosfera o solo una parte di essa.

La conoscenza della rifrazione atmosferica ha un'importanza grandissima tanto in astronomia, quanto in geodesia, e perciò molti scienziati ne hanno fatto l'oggetto di studii assidui. Basterà citare Cassini, Newton, Delambre, Bessel, Baurnfeind, Jordan, Pizzetti, e, sopra tutti, Laplace, le cui formule sono ancora usate, e rappresentano quanto di più profondo e di più completo si è scritto finora su questo argomento. Questi studii sono continuati attivamente anche ai nostri giorni, in tutte le parti del mondo. Ma la questione presenta delle gravi difficoltà, che non furono ancora superate completamente, perchè dipendono da condizioni e da leggi che non sono note che in modo imperfetto. Noi qui perciò non ne faremo un'esposizione completa, che ci obbligherebbe a dare al nostro studio una lunghezza eccessiva; ma ci limiteremo alle ipotesi più semplici, che ci condurranno prontamente a risultati utili.

Supporremo l'atmosfera composta di strati sferici, concentrici, omogenei, in equilibrio e di densità decrescente dal basso all'alto. L'ipotesi della sfericità degli strati, e quindi della terra, non può scostarsi molto dal vero, perchè l'estensione di quella parte di atmosfera che deve essere presa in considerazione, è sempre piccolissima rispetto al raggio terrestre. Gli errori prodotti da questa ipotesi non sono sensibili che nella livellazione geodetica, ove però hanno minore importanza e potrebbero essere eliminati per mezzo di termini di correzione non difficili a calcolarsi; ma noi qui non ce ne occuperemo. Il centro comune degli strati sarà il centro della terra, o, più precisamente, il centro della *sfera locale*, che, in ogni regione, si sostituisce all'elissoide terrestre.

Ciò premesso, siano (Fig. 1) A e P due punti dell'atmosfera, Aa, Mm, Nn, Oo le divisioni degli strati interposti; A M N O P la traiettoria che segue la luce nel passare dal punto A al punto P; C il centro della terra; C Z la verticale del punto A, C Z' quella del punto N della traiettoria luminosa.

Per la rifrazione che avviene in questo punto, è evidente che il latercolo N O, della traiettoria deve fare colla normale N Z' un angolo maggiore di quello che fa colla stessa normale il latercolo inferiore M N; che uno di questi due latercoli deve essere contenuto nel piano determinato dall'altro e dal centro della terra; ed infine, che un osservatore in A deve vedere il punto P nella direzione A M P' e quindi in una posizione più elevata, e che lo stesso deve avvenire per un osservatore in P rispetto al punto A. Queste semplici considerazioni dimostrano le seguenti proprietà:

a) La traiettoria luminosa rivolge la sua concavità verso il basso ed è tutta contenuta nel piano verticale di due qualunque de' suoi punti;

b) La rifrazione atmosferica ha per effetto di rialzare i punti che si osservano, cosichè la distanza zenitale *apparente* di un punto è minore della sua distanza zenitale *vera*.

**2. Rifrazione laterale.** — Da quanto precede risulta che l'azimut della traiettoria luminosa non è influenzato dalla rifrazione atmosferica. Ciò non è rigorosamente vero. Osservazioni



accuratissime hanno dimostrato che la luce subisce nell'atmosfera anche una *rifrazione laterale*, dovuta alla non perfetta sfericità degli strati atmosferici e ad altre cause. Le stesse osservazioni provano però che, specialmente per distanze non troppo grandi, la rifrazione laterale è così piccola, che può essere trascurata. Dall'altra parte, non abbiamo su di essa che dei dati insufficienti; perciò non ce ne occuperemo.

**3. Risultati sperimentali** (Fig. 2). — Siano A e B due punti della superficie terrestre; A a B la traiettoria luminosa che va dall'uno all'altro, e che è contenuta nel piano verticale A C B; Z e Z' gli zenit di A e di B; A Q , B Q le tangenti in A e in B alla traiettoria. Gli angoli Z A B e Z' B A sono le distanze zenitali *vere* dei due punti B e A, e gli angoli Z A Q e Z' B Q le loro distanze zenitali apparenti misurate rispettivamente in A e in B. Dette quindi  $Z_v$  e  $Z'_v$  le prime,  $Z_a$  e  $Z'_a$  le seconde,  $\varepsilon'$  e  $\varepsilon''$  gli angoli Q A B e Q B A, avremo:

$$\varepsilon' = Z_v - Z_a , \quad \varepsilon'' = Z'_v - Z'_a$$

Ma  $Z_a$  e  $Z'_a$  si possono misurare con due teodoliti collocati uno in A e l'altro in B; inoltre, se A e B sono due punti noti della superficie terrestre,  $Z_v$  e  $Z'_v$  si possono calcolare risolvendo il triangolo A C B. Le due relazioni precedenti possono dunque servire a determinare sperimentalmente i due *angoli di rifrazione*  $\varepsilon'$  e  $\varepsilon''$ . Si sono fatte, in questo senso, numerosissime osservazioni, e benchè non si siano ottenuti dei risultati concordi, pure da esse si può tirare la conclusione che *per distanze piccole in confronto del raggio terrestre e per osservazioni contemporanee, fatte in condizioni atmosferiche stabili e normali, e quindi riferentisi sicuramente a una medesima traiettoria luminosa, gli angoli di rifrazione  $\varepsilon'$  e  $\varepsilon''$  si possono ritenere eguali tra loro*. Potremo quindi scrivere:

$$\varepsilon' = \varepsilon'' = \frac{1}{2} \rho = K C$$

in cui  $\rho$ , che è l'angolo delle due tangenti A Q e Q B, è la *rifrazione totale* che subisce il raggio luminoso nel passare da

A in B, C è l' *angolo al centro*, cioè l'angolo dei due raggi CA e CB e K è un coefficiente che si chiama *coefficiente di rifrazione*, e che, come si vede, si può definire *il numero per cui si deve moltiplicare l'angolo al centro per avere l'angolo di rifrazione*.

Si noti che in alcuni trattati, specialmente tedeschi, come coefficiente di rifrazione si assume il rapporto  $2 K$  fra  $\rho$  e C.

L'ipotesi  $\varepsilon' = \varepsilon''$  si riduce ad ammettere che la parte di traiettoria luminosa compresa nell'atmosfera si confonda sensibilmente con un arco di circolo, e non può scostarsi molto dal vero, poichè l'amplitudine di questa parte di traiettoria è sempre assai piccola.

Parecchi autori hanno cercato di determinare analiticamente quale relazione esista fra i due angoli di rifrazione  $\varepsilon'$  e  $\varepsilon''$  relativi a due punti di una stessa traiettoria luminosa. Biot dimostra che devono essere eguali, mentre altri, come, ad esempio, il Fearnley, danno delle formole da cui risulta che possono essere leggermente differenti. Come più interessante per noi, ricorderemo, fra tali formole, quella dell'ing. Loperfido, che è analoga a quella di Fearnley e si applica in modo speciale all'Italia. È la seguente:

$$\varepsilon = 0,00015 \frac{b_0 - 0,375 f}{(1 + 0,00366 t)^2} \left[ 1 - \frac{29,5}{H} (t_1 - t_2) \right] C$$

nella quale  $b_0$  è la pressione atmosferica in millimetri di mercurio e ridotta a 0°,  $f$  è la tensione del vapore acqueo in millimetri di mercurio e alla temperatura  $t$  dominante,  $H$  è la differenza di livello fra i due punti che si considerano,  $t_1$  è la temperatura del punto più basso,  $t_2$  quella del punto più alto.

Questa formola può servire a spiegare le anomalie periodiche a cui va soggetta la rifrazione atmosferica e può tornare utile nella ricerca sperimentale del coefficiente di rifrazione in una determinata regione. Ma i risultati che da essa si ricavano non si possono ritenere come assolutamente sicuri, e d'altra parte, i due valori che essa fornisce per  $\varepsilon'$  e  $\varepsilon''$  in condizioni normali e stabili dell'atmosfera, e per valori di C compresi nei limiti della pratica ordinaria, sono così poco differenti l'uno



dall'altro, che, nell'ordine di approssimazione a cui si può aspirare in questo argomento, e stante l'incertezza che vi regna, possiamo considerarli come una conferma della fatta ipotesi.

4. **Proprietà del coefficiente di rifrazione** (Fig. 3). — Come abbiamo già osservato, l'ipotesi  $\varepsilon' = \varepsilon''$  si riduce ad ammettere che la traiettoria luminosa A B si confonda sensibilmente con un arco di circolo. Sia O il centro di quest'arco.

Facciamo A B =  $a$  e col centro in C tracciamo l'arco A D =  $s$ . Detto allora M il raggio O A e R il raggio C A, avremo:

$$(1) \quad \rho = \frac{a}{M}, \quad C = \frac{s}{R}, \quad K = \frac{\rho}{2C} = \frac{aR}{2sM}$$

Ma se gli archi A B e A D sono molto piccoli in confronto dei loro raggi, il rapporto  $\frac{s}{a}$  si può considerare come costante ed eguale al coseno dell'angolo  $z$ . Dunque: *In condizioni atmosferiche stabili e normali, e per distanze relativamente piccole, il coefficiente di rifrazione relativo a due punti qualunque di una stessa traiettoria luminosa è costante, e la rifrazione totale è sempre la stessa parte dell'angolo al centro.*

Questa proprietà forma la base della teoria che esporremo nelle pagine seguenti.

Si noti bene, che non asseriamo che il coefficiente di rifrazione sia *costante*, il che sarebbe in contraddizione coi risultati delle osservazioni, ma solo che esso è tale per tutti i punti di una *stessa traiettoria* e per piccole distanze, e tra questa ipotesi e i risultati delle osservazioni non esiste nessuna contraddizione. Il coefficiente di rifrazione varia coll'ora del giorno, colla stagione, colla regione, colle condizioni atmosferiche, colla distanza dei due punti, ed anche, benchè meno sensibilmente, colla loro differenza di livello. Così il Clarke riferisce che nei lavori geodetici del Massachusset si adotta un coefficiente di rifrazione eguale a 0,0784 oppure a 0,0697, secondo che si tratta di operazioni eseguite sulla costa del mare, oppure lontano da essa. Una differenza dello stesso genere, ma meno sentita, (da 0,068 a 0,062) fu constatata in Prussia dal generale Baeyer e si può credere che sia generale. Secondo Struve il coefficiente di

rifrazione varia da 0,088 a 0,072 quando si passa dalle regioni elevate del Caucaso alla pianura sottostante. Rispetto alla distanza dei due punti che si considerano, si è trovato che se essa è minore di 20 Km. circa, il coefficiente di rifrazione oscilla entro limiti assai ristretti ed è invece variabilissimo per distanze molto grandi. È poi noto a tutti gli osservatori che il coefficiente di rifrazione è minore e più costante nelle ore medie della giornata, dalle 10 alle 16 circa, e che a sera inoltrata e al mattino verso le 6 esso raggiunge due valori massimi, il secondo dei quali, quello del mattino, è maggiore del primo. Il fenomeno detto miraggio dimostra infine che quando la traiettoria luminosa rasenta un suolo molto caldo, il coefficiente di rifrazione può diventare negativo.

5. **Relazioni fondamentali** (Fig. 4). — Sia AB un latercolo qualunque della traiettoria luminosa; BD il latercolo superiore;  $R = AC$ ,  $R' = BC$  i raggi terrestri corrispondenti ai punti A e B;  $n$  l'indice assoluto di rifrazione dello strato contenente il latercolo AB,  $n'$  quello dello strato superiore; CZ e CZ' le verticali di A e di B;  $i$  e  $i'$  le distanze zenitali di AB e di BD, cioè gli angoli ZAB e Z'BD;  $r$  l'angolo ABC; avremo:

$$n \operatorname{sen} r = n' \operatorname{sen} i'$$

Ma il triangolo CAB dà:

$$\frac{R}{\operatorname{sen} r} = \frac{R'}{\operatorname{sen} i'}$$

Moltiplicando questa relazione per la precedente, si vede che qualunque sia il senso in cui la traiettoria è percorsa, si ha in generale:

$$(2) \quad Rn \operatorname{sen} i = \text{costante}$$

Prolunghiamo AB in BS. L'angolo SBD sarà il differenziale  $d\rho$  della rifrazione atmosferica, e l'angolo ACB sarà il differenziale  $dC$  dell'angolo al centro. Questi due differenziali hanno lo stesso segno; cosicchè per la (1) avremo:

$$d\rho = 2K dC.$$



Inoltre la figura ci dà:

$$d i = i' - i = r + d \rho - i = - d C + d \rho = - d C (1 - 2 K)$$

Dal triangolo infinitesimale A B M rettangolo in M e in cui  $AM = d R$ , e dal triangolo C B M si ricava poi:

$$M B = d R \operatorname{tg} i = (R + d R) d C = R d C$$

Dividendo la relazione precedente per quest'ultima, si ottiene:

$$\frac{d i}{\operatorname{tg} i} = - (1 - 2 K) \frac{d R}{R}.$$

Ora la (2), differenziata logaritmicamente, ci fornisce:

$$\frac{d R}{R} + \frac{d n}{n} + \frac{d i}{\operatorname{tg} i} = 0;$$

dunque avremo:

$$\frac{d n}{n} + 2 K \frac{d R}{R} = 0,$$

da cui, integrando, si ricava:

$$l. n + 2 K l. R = \text{costante};$$

e quindi:

$$(3) \quad n R^{2K} = \text{costante}$$

$$(4) \quad \text{oppure} \quad n^{\frac{1}{2K}} R = \text{costante}.$$

Questa relazione ha un nome: si chiama *ipotesi di Bougner*. In generale, e così fece il Bougner in una memoria premiata dalla Accademia Francese, si parte da questa ipotesi, e con un

procedimento inverso al nostro, si dimostra la costanza dell'angolo al centro. Ma da quanto abbiamo detto nei numeri precedenti, si vede che la via da noi seguita è preferibile.

Dividendo la (2) prima per la (3) e dopo per la (4), e facendo:

$$(5) \quad 1 - 2K = m, \quad \frac{1}{2K} - 1 = n,$$

si ottengono le due relazioni seguenti:

$$(6) \quad R^m \sin i = \text{costante},$$

$$(7) \quad n^{-n} \sin i = \text{costante},$$

che sono le due relazioni fondamentali della teoria della rifrazione atmosferica, quale viene qui esposta.

#### 6. Determinazione della rifrazione astronomica.

(Fig. 5). — Sia O il punto di osservazione, C il centro della terra, M un punto dello strato superiore dell'atmosfera, LMO la traiettoria di un raggio luminoso emanato da un astro posto in L, e composta di una parte rettilinea, LM, fuori dell'atmosfera, e di una parte curvilinea MO. Tiriamo OL' tangente in O alla detta traiettoria e OL'' parallela a ML. Se l'atmosfera non esistesse, l'astro sarebbe veduto in L''; per la presenza dell'atmosfera, esso sarà invece veduto in L'. La sua distanza zenitale vera è quindi l'angolo ZOL'', = Z<sub>v</sub>, mentre quella apparente è l'angolo ZOL' = Z<sub>a</sub>; cosicchè la rifrazione astronomica, nel caso che si considera, sarà l'angolo L'OL' = Z<sub>v</sub> - Z<sub>a</sub> = ρ. Per determinarla, chiamiamo i l'angolo d'incidenza in M, e applichiamo la (7) ai due punti O e M. Siccome in M l'indice di rifrazione è 1, così, chiamando n il valore che ha quest'indice nel punto O e nell'istante dell'osservazione, avremo:

$$n^{-n} \sin Z_a = \sin i.$$

Ma detto C l'angolo al centro, si ha (1,5):

$$i = Z_a + \rho - C = Z_a + \rho - \frac{\rho}{2K} = Z_a - n\rho.$$



Dunque avremo:

$$n^{-u} \cdot \operatorname{sen} Z_a = \operatorname{sen} (Z_a - u \rho),$$

relazione per mezzo della quale, dato  $Z_a$  e fissato il valore di  $K$  e quindi di  $u$ , si può calcolare  $\rho$ .

L'indice  $n$  differisce pochissimo dall'unità, giacchè alla temperatura di  $0^\circ$  e alla pressione di 760 mm. di mercurio si ha:

$$(8) \quad n_0 = 1 + 0,0002938 = 1 + e_0;$$

possiamo quindi fare:

$$n^{-u} = (1 + e)^{-u} = 1 - u e;$$

per cui avremo:

$$(9) \quad (1 - u e) \operatorname{sen} Z_a = \operatorname{sen} (Z_a - u \rho),$$

dalla quale si ricava immediatamente:

$$(1 - u e) \operatorname{tg} Z_a = \operatorname{tg} Z_a \cos u \rho - \operatorname{sen} u \rho$$

ossia:

$$\operatorname{sen} u \rho = u e \operatorname{tg} Z_a - 2 \operatorname{tg} Z_a \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} u \rho$$

e, sviluppando i seni e dividendo per  $u$ :

$$\rho = e \operatorname{tg} Z_a - \frac{1}{2} u \rho^2 \operatorname{tg} Z_a + \frac{1}{6} u^2 \rho^3 + \frac{1}{24} u^3 \rho^4 \operatorname{tg} Z_a + \dots$$

Se nel secondo membro di questa relazione mettiamo invece di  $\rho^2, \rho^3 \dots$  i valori che si ottengono elevando la relazione stessa al quadrato, al cubo ecc., si trova facilmente:

$$\rho = e \operatorname{tg} Z_a - \frac{1}{2} u e^2 \operatorname{tg}^3 Z_a + \frac{1}{6} u^2 e^3 \operatorname{tg}^5 Z_a - \dots$$

che è l'espressione di cui si può far uso nella pratica. In essa  $T_{e^3 n^2}$  indica una serie convergente contenente le successive potenze di  $e$  e di  $u$ , ed è perfettamente trascurabile, almeno per valori di  $Z_a$  alquanto lontani da  $90^\circ$ , poichè il suo primo termine contiene il fattore  $e^3 u^2$  che è uguale a circa  $\left(\frac{3}{10\,000}\right)^3 7^2$  essendo  $u$  poco differente da 7.

Dalla fisica sappiamo che, per i gas,  $e$ , che è uguale a  $n - 1$ , è proporzionale alla densità. Chiamando quindi  $e_0$  il suo valore a  $0^\circ$  e a 760 mm. di mercurio, e dette  $t$  la temperatura e  $p$  la pressione in millimetri di mercurio nell'istante dell'osservazione, si avrà:

$$e = e_0 \frac{p}{760 (1 + 0,00366 t)} = e_0 q.$$

che è il valore di  $e$  che si deve mettere nell'espressione di  $\rho$ . Questa stessa espressione prova poi che se  $Z_a$  non è troppo vicino a  $90^\circ$ , il valore di  $u$  ha poca influenza su quello di  $\rho$ ; cosicchè si può assumere per  $k$  un valore approssimato. Facendo:

$$\frac{1}{2 K} = 8$$

che rappresenta presso a poco la media dei valori attribuiti a  $\frac{1}{2 K}$ , si ha:

$$u = 7$$

per cui l'espressione di  $\rho$  diventa in secondi

$$\rho'' = (e_0 q \operatorname{tg} Z_a - 3,5 (e_0 q)^2 \operatorname{tg}^3 Z_a) 206264,8$$

che per  $e_0 = 0,000\,2938$ , si riduce alla seguente relazione definitiva:

$$(10) \quad \rho'' = 60,60 \cdot q \cdot \operatorname{tg} Z_a - 0,06 \cdot q^2 \operatorname{tg}^3 Z_a.$$



Questa relazione non differisce sensibilmente da una di quelle ottenute da Laplace e può essere applicata con sicurezza fino a distanze zenitali di circa  $80^\circ$ .

Per  $Z_a = 90^\circ$ , chiamando  $\rho_1$  la così detta *rifrazione orizzontale*, la (9) ci fornisce:

$$ue = 1 - \cos u \rho_1 = \frac{1}{2} u^2 \rho_1^2 + \dots$$

da cui, trascurando  $u^3 \rho_1^4$  e i termini successivi, si ricava:

$$u = \frac{2e}{\rho_1}.$$

Ma la rifrazione orizzontale  $\rho_1$  è eguale a circa  $33'$ ,  $48''$ , ossia a  $2028''$ . Calcolando  $u$  in base a questo dato, si ottiene  $u = 6,1$ , a cui corrisponde:

$$K = \frac{1}{2(1+u)} = 0,07$$

che non differisce molto dalla media dei valori generalmente attribuiti a questo coefficiente.

**7. Livellazione geodetica** (Fig. 6). — Sia A a M la traiettoria luminosa passante per i due punti A e M della superficie terrestre; C il centro della terra; CAZ e CMZ' le verticali dei punti A e M; AQ e MQ le tangenti alla traiettoria luminosa in questi punti;  $Z_1$  e Z le distanze zenitali apparenti di M rispetto ad A e di A rispetto ad M, cioè gli angoli ZAQ e Z'MQ. Tiriamo l'arco AD col centro in C. Il segmento DM =  $h$  sarà la differenza di livello fra i punti A e M, cosicchè fatto CA =  $R_1$ , si avrà CM =  $R_1 + h$ . Appliciamo ai due punti A e M la relazione (6). Siccome in A l'angolo di incidenza è eguale a  $Z_1$ , e in M esso è eguale al supplemento dell'angolo Z, avremo:

$$R_1^m \sin Z_1 = (R_1 + h)^m \sin Z$$

ossia:

$$(11) \quad \frac{\text{sen } Z_1}{\text{sen } Z} = \left(1 + \frac{h}{R_1}\right)^m = E$$

Inoltre dal quadrilatero C A Q M, chiamando C l'angolo al centro e osservando che l'angolo A Q M è il supplemento della rifrazione totale fra A e M e quindi è eguale a  $180^\circ - 2 K C$ , si ricava:

$$(12) \quad Z_1 + Z = 180^\circ + C (1 - 2 K) = 180^\circ + m C = 180^\circ + \frac{m s}{R_1}$$

in cui  $s$  è la lunghezza dell'arco A D, che supponiamo noto al pari di  $R_1$  e C.

Le relazioni (11) e (12) servono a risolvere i problemi di livellazione geodetica che possono presentarsi nella pratica.

a) Così, se si sono misurate contemporaneamente le due distanze zenitali  $Z_1$  e  $Z$ , la (11) ci permette, senz'altro, di calcolare  $h$ . Da essa si ricava:

$$\begin{aligned} \log \text{sen } Z_1 - \log \text{sen } Z &= m \log \left(1 + \frac{h}{R_1}\right) \\ &= \mu m \left( \frac{h}{R_1} - \frac{h^2}{2 R_1^2} + \frac{h^3}{3 R_1^3} + \dots \right) \end{aligned}$$

in cui  $\mu$  è il modulo dei logaritmi volgari.

Si avrà quindi:

$$h = \frac{\log \text{sen } Z_1 - \log \text{sen } Z}{\mu m} R_1 + \frac{h^2}{2 R_1} - \frac{h^3}{3 R_1^2} + \dots$$

e si calcolerà  $h$  col metodo delle approssimazioni successive.

b) Se fosse nota solamente una delle due distanze zenitali, si calcolerebbe l'altra colla (12), e si cadrebbe così nel caso precedente.



c) Un problema interessante che si risolve colle dette relazioni, e che si presenta quando si studiano le condizioni di visibilità di due punti della superficie terrestre, è quello di determinare  $Z_1$  e  $Z$ , quando sono noti  $s$ ,  $R_1$  e  $h$ . Per risolvere questo problema, si osservi che la (12) dà il valore di  $Z_1 + Z$ , e che quindi per avere  $Z_1$  e  $Z$ , basta conoscere  $Z - Z_1$ . Ora dalla (11) si ricava:

$$\frac{\sin Z_1 - \sin Z}{\sin Z_1 + \sin Z} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} (Z_1 - Z) \cot \frac{1}{2} (Z_1 + Z) = \frac{E - 1}{E + 1};$$

ma:

$$\cot \frac{1}{2} (Z_1 + Z) = - \operatorname{tg} \frac{s m}{2 R_1}$$

dunque:

$$(13) \quad \operatorname{tg} \frac{s m}{2 R_1} \operatorname{tg} \frac{1}{2} (Z - Z_1) = \frac{E - 1}{E + 1},$$

per mezzo della quale relazione si può calcolare  $Z - Z_1$ .

**8. Formole approssimate.** — Dalla (13) si possono ricavare alcune formole approssimate comodissime alla pratica.

a) Il coefficiente  $m$  e la tangente di  $\frac{1}{2} (Z - Z_1)$ , essendo sempre minori dell'unità, come è facile vedere, si avrà:

$$\operatorname{tg} \frac{m s}{2 R_1} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{2} (Z - Z_1) = \frac{m s}{2 R_1} \operatorname{tg} \frac{1}{2} (Z - Z_1) + \frac{s^3}{R_1^3} \cdot A$$

dove col simbolo  $A$  intendiamo di rappresentare una quantità minore di 1 in valore assoluto, la quale nella relazione precedente è positiva, ma che in altre relazioni potrà essere indifferentemente positiva o negativa, e variare di valore da una relazione all'altra, o anche da un termine all'altro di una stessa relazione.

Si ha poi:

$$E - 1 = \left(1 + \frac{h}{R_1}\right)^m - 1 = \frac{m h}{R_1} \left(1 + \frac{m-1}{2} \frac{h}{R_1} + \frac{h^2}{R_1^2} \Delta\right),$$

$$\frac{1}{E+1} = \left(2 + \frac{m h}{R_1} + \frac{h^2}{R_1^2} \Delta\right)^{-1} = \frac{1}{2} \left(1 - \frac{m h}{2 R_1} + \frac{h^2}{R_1^2} \Delta\right),$$

$$\frac{E-1}{E+1} = \frac{m h}{2 R_1} \left(1 - \frac{h}{2 R_1} + \frac{h^2}{R_1^2} \Delta\right) = \frac{m h}{2 R_1} - \frac{m h^2}{4 R_1^2} + \frac{h^3}{R_1^3} \Delta.$$

Eguagliando questo valore di  $\frac{E-1}{E+1}$  al precedente valore di  $\text{tg } \frac{m s}{2 R_1} \cdot \text{tg } \frac{1}{2} (Z - Z_1)$ , si ottiene:

$$(14) \quad h = s \text{tg } \frac{1}{2} (Z - Z_1) + \frac{h^2}{2 R_1} + \frac{h^3 + s^3}{R_1^2} \Delta.$$

b) Eliminiamo la  $Z$  da questa relazione. A tale scopo, dalla (12) si ricava:

$$\frac{1}{2} (Z - Z_1) = 90^\circ + \frac{m s}{2 R_1} - Z_1 = z_1 + \frac{m s}{2 R_1} = 90^\circ - \left(Z_1 - \frac{m s}{2 R_1}\right)$$

in cui  $z_1$  è l'altezza apparente del punto  $M$  rispetto al punto  $A$ .

Dunque, avremo:

$$(15) \quad h = s \text{tg} \left(z_1 + \frac{m s}{2 R_1}\right) + \frac{h^2}{2 R_1} + \frac{h^3 + s^3}{R_1^2} \Delta$$

$$(16) \quad h = s \cot \left(Z_1 - \frac{m s}{2 R_1}\right) + \frac{h^2}{2 R_1} + \frac{h^3 + s^3}{R_1^2} \Delta$$

c) Avviene soventissimo che la differenza  $h$  di livello e l'altezza  $z_1$  siano così piccole da poter trascurare  $\frac{h^2}{2 R_1}$ , e da poter fare  $\text{tg} \left(z_1 + \frac{m s}{2 R_1}\right) = z_1 + \frac{m s}{2 R_1}$ .









A questi casi si applica la relazione seguente che si ricava dalla (15):

$$(17) \quad h = s \alpha_1 + \frac{m s^2}{2 R_1} + \frac{s^3}{R_1^2} \Delta$$

**Osservazione.** — Nelle relazioni (14), (15), (16) il primo termine del 2° membro serve a darci una prima approssimazione del valore di  $h$ ; il secondo termine,  $\frac{h^2}{2 R_1}$ , è un *termine di correzione*, e serve a dare al valore di  $h$ , calcolato prima, un'approssimazione maggiore; coll'ultimo termine delle dette relazioni e della (17), facendo in esse  $\Delta = 1$ , si può indicare, in valore assoluto, l'errore massimo a cui si va incontro facendo uso dei soli due primi termini.

Le relazioni (14), (15), (16) hanno la stessa approssimazione, poichè si sono ottenute in base alle stesse ipotesi e trascurando gli stessi elementi. Ma se il coefficiente  $m$  è noto in modo imperfetto, la (14), che non lo contiene, dà un'approssimazione maggiore. Essa però esige la misura *contemporanea* delle due distanze zenitali, cosa raramente possibile nelle ordinarie operazioni della pratica geodetica.

**9. Equazione della traiettoria luminosa riferita alla superficie del mare** (Fig. 7). — Sia  $a_1$  l'ordinata del punto iniziale  $A_1$  rispetto alla superficie del mare  $a_1 p a$ , cioè la sua altitudine, e siano  $x$  (arco  $a_1 p$ ) e  $y$  (altitudine  $p P$ ) le coordinate del punto qualunque  $P$  della traiettoria riferite alla stessa superficie. Avremo:

$$h = y - a_1 \quad , \quad s = x \frac{R_1}{R_0} = x \left( 1 + \frac{a_1}{R_0} \right)$$

in cui  $x, h, s, R_1$  hanno i significati precedenti e  $R_0$  è riferito al livello del mare ed è quindi il raggio della così detta sfera locale. Queste relazioni, introdotte nelle precedenti, ci danno l'equazione della traiettoria luminosa riferita alla superficie del mare. Noi però ci limiteremo a scrivere quello che si ricava dalla (17). Trascurando il termine in  $\Delta$ , non che i termini

$x \alpha_1 \frac{a_1}{R_0}$  e  $\frac{m x^2 a_1}{R_0^2}$ , il primo dei quali è, in questa relazione,

piccolissimo, mentre il secondo è minore dei termini in  $\frac{1}{R_1^2}$  già trascurati nelle relazioni precedenti, si ottiene:

$$(18) \quad y = a_1 + z_1 x + \frac{m}{2 R_0} x^2.$$

Da quest'ultima relazione possiamo eliminare  $z_1$ , introducendovi invece le coordinate di un determinato punto A della traiettoria rispetto alla superficie del mare. Infatti, se queste due coordinate sono  $a$  (altitudine a A) e  $A$  (arco  $a_1$  p  $a$ ), avremo:

$$a = a_1 + A z_1 + \frac{m A^2}{2 R_0},$$

da cui si ricava:

$$z_1 = \frac{a - a_1}{A} - \frac{m A}{2 R_0}$$

che, messo nella (18), dà:

$$(19) \quad y = a_1 + \left( \frac{a - a_1}{A} - \frac{m A}{2 R_0} \right) x + \frac{m x^2}{2 R_0},$$

oppure:

$$(20) \quad \frac{a - a_1}{A} - \frac{y - a_1}{x} = - \frac{m}{2 R_0} (A - x)$$

**10. Ordinata minima della traiettoria luminosa.** — Derivando due volte la relazione (18), si ottiene:

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{m}{R_0}$$

il che prova che l'ordinata della traiettoria rappresentata dalla detta relazione è suscettibile di un valore minimo.



Detto poi  $y_0$  questo valore minimo, e  $x_0$  il valore corrispondente di  $x$ , si avrà evidentemente:

$$x_0 = -\frac{R_0 z_1}{m} = -\frac{R_0}{m} \left( \frac{a - a_1}{A} - \frac{m A}{2 R_0} \right),$$

e quindi:

$$y_0 = a_1 - \frac{R_0}{m} z_1^2 + \frac{R_0 z_1^2}{2 m} = a_1 - \frac{R_0 z_1^2}{2 m},$$

che si può anche scrivere:

$$(21) \quad y_0 = a_1 - \frac{m}{2 R_0} x_0^2.$$

11. **Raggio e depressione dell'orizzonte sensibile** — **Altezza di un punto sul livello del mare** (Fig. 8). — Sia M un punto elevato da cui si vegga la superficie del mare  $m P Q$ , e sia  $M P N$  la traiettoria luminosa passante per M e tangente in P a questa superficie. Il luogo del punto P è una circonferenza (od un arco di circonferenza) visibilissima, che si chiama *orizzonte sensibile*, ed alla quale si riferiscono soventi gli astri di cui si vuole determinare la distanza zenitale per mezzo del sestante od altri simili istrumenti. L'orizzonte sensibile può anche servire a determinare le altitudini dei punti da cui è osservato, e perciò ce ne occuperemo brevemente.

L'arco  $m P = r$ , compreso tra il punto P e il piede della verticale del punto M, si chiama *raggio dell'orizzonte sensibile*. Tiriamo la retta orizzontale  $M R$  e la retta  $M T$  tangente in M alla traiettoria luminosa. L'angolo  $T M R = \delta$  si chiama *depressione* dell'orizzonte sensibile, o semplicemente *depressione dell'orizzonte*.

Per determinare  $r$  e  $\delta$ , applichiamo ai punti P ed M le relazioni (11) e (12), considerando P come punto iniziale. Essendo  $Z = 90^\circ + \delta$  e  $Z_1 = 90^\circ$ , avremo:

$$(22) \quad \frac{1}{\cos \delta} = 1 + \frac{1}{2} \delta^2 + \frac{5}{24} \delta^4 + \dots = \left( 1 + \frac{h}{R_0} \right)^m$$

e.

$$(23) \quad \delta = \frac{m r}{R_0}.$$

Dalla prima di queste relazioni si ricava la seguente formula approssimata:

$$(24) \quad \delta^2 = \frac{2 m h}{R_0}$$

che, divisa pel quadrato della precedente, dà:

$$(25) \quad r^2 = \frac{2 R_0 h}{m}.$$

La (22) e la (24) ci permettono anche di determinare  $h$  quando si sia misurato  $\delta$ , cosa che si può fare facilmente con un teodolite od altro simile strumento.

**12. Condizioni di visibilità** (Fig. 9). — *a)* Perchè due punti A e B delle superficie terrestre siano visibili l'uno dall'altro, malgrado la presenza in P di un interposto ostacolo, è necessario che la traiettoria luminosa che va da uno di essi alla sommità dell'ostacolo, sia meno elevata di quella che va dallo stesso punto all'altro punto. Questa condizione si riduce quindi al problema risolto alla lettera (c) del N. 7.

*b)* Se, come avviene generalmente, la traiettoria che va da un punto all'altro, è poco inclinata, e quindi le si può applicare la (20), allora la condizione di visibilità si può esprimere con una formula molto semplice. Infatti perchè i due punti siano visibili l'uno dall'altro, è necessario che in P l'ordinata della curva sia maggiore dell'altezza  $q$  dell'ostacolo sul livello del mare. Ora dette  $a, b$  le altitudini dei punti A e B, e dette P e B le ascisse dei punti P e B cioè gli archi  $ap$  e  $apb$ , è facile vedere che questa condizione si riduce alla seguente che è una conseguenza immediata della (20):

$$\frac{b - a}{B} - \frac{q - a}{P} > \frac{m}{2 R_0} (B - P).$$



c) Se i due punti sono separati dal mare, si ottiene subito una formola semplicissima osservando che per la loro reciproca visibilità è necessario che la somma dei raggi dei loro orizzonti sensibili sia maggiore dell'arco  $apb = B$  che unisce i piedi delle loro ordinate, cioè che si abbia:

$$B < r + r'.$$

Quando si può applicare la relazione (25), questa condizione si riduce a:

$$B < (\sqrt{a} + \sqrt{b}) \sqrt{\frac{2 R_0}{m}}.$$

c) Colla stessa facilità possiamo esprimere la condizione perchè dal punto B si possa vedere il mare al di là del punto A. È evidente che perciò è necessario che il raggio  $r$  dell'orizzonte sensibile di B sia maggiore dell'arco  $apb = B$  più il raggio  $r_1$  dell'orizzonte sensibile di A, cioè che si abbia:

$$B < r - r_1.$$

Se si può applicare la (25), questa condizione si riduce alla seguente:

$$B < (\sqrt{b} - \sqrt{a}) \sqrt{\frac{2 R_0}{m}}.$$

È poi inutile soggiungere che le dette condizioni non sono *sufficienti* che quando la visione sia possibile indipendentemente da esse.

**13. Livellazione trigonometrica.** — È quella che si basa sulla misura degli angoli zenitali e non contempla che distanze assai piccole. Ad essa si applicano le relazioni (11)--(21) convenientemente semplificate.

Generalmente si usa la relazione:

$$h = s \cot Z_1$$

in cui  $s$  indica la distanza orizzontale del punto a cui si collima.

La formola (16) dimostra che così si commette un errore in meno dato da:

$$e = s \left[ \cot \left( Z_1 - \frac{m s}{2 R_1} \right) - \cot Z_1 \right] = s \frac{\operatorname{sen} \frac{m s}{2 R_1}}{\operatorname{sen} Z_1 \operatorname{sen} \left( Z_1 - \frac{m s}{2 R_1} \right)},$$

che, stante la piccolezza di  $\frac{m s}{2 R_1}$ , si può scrivere:

$$e = \frac{m s^2}{2 R_1 \operatorname{sen}^2 Z_1}.$$

Alle due espressioni « livellazione trigonometrica » e « livellazione geodetica » si dà generalmente lo stesso significato; ma, secondo noi, a torto.

**14. Livellazione geometrica.** — È quella che procede con visuali orizzontali, e, come la precedente, solo per piccole distanze. Ad essa si applicano quindi le relazioni (17) e (18) facendo  $z_1 = 0$ .

Generalmente si ritiene che sia:

$$h = 0$$

cioè che tutti i punti situati sulla traiettoria per la quale  $z_1$  è eguale a zero, siano alla stessa altitudine. Le (17) e (18) dimostrano che così facendo si commette un errore in meno dato da:

$$e = \frac{m s^2}{2 R_0}.$$

ING. ANGELO CERRI.



## ORE DI SOLE A VOLPEGLINO ED A TORTONA

---

Fra gli Osservatorii che furono i primi a fare tentativi per determinare la durata dello splendore del sole paragonandola colla durata del sole sull'orizzonte e così ottenere l'indice di insolazione debbono annoverarsi gli Osservatorii di Volpeglino e di Tortona.

A Volpeglino ebbero principio col primo di Gennaio del 1890 e si continuarono fino al 31 dicembre del 1894, epoca in cui quell'osservatorio cessò di funzionare pel trasloco del suo direttore, ed a Tortona incominciarono col primo di Gennaio del 1895 e perdurano tuttora. Lo strumento adottato per questo genere di osservazioni è l'Eliofanografo di Campbell-Stokes fondato sul principio dell'azione calorifica del sole, e che si riduce ad una sfera di cristallo di dieci centimetri di diametro e fissata su piedestallo, secondo uno dei suoi diametri parallelo all'asse terrestre. A tergo e al foco di questa lente assai convergente si colloca un diagramma di carta, su cui sono segnate le ore o la maggiore disposto in modo che le ore 12 cadono sul piano del meridiano. I raggi solari, concentrati dalla sfera, quando risplende il sole bruciano la carta: quando le nubi coprono il disco solare, la carta rimane intatta e così si possono numerare le ore in cui risplende il sole in ciascun giorno.

I risultati ottenuti nei cinque anni di osservazioni fatte a Volpeglino ed a Tortona sono contenuti nelle due tavole seguenti, che rendo di pubblica ragione nella speranza che i dati in esse contenuti uniti a quelli di altri osservatorii possano servire di base ad una tavola comparativa dell'insolazione nei diversi punti principali della terra.

RISULTATI OTTENUTI A VOLPEGLINO.

Mesi	1890		1891		1892		1893		1894		(c)
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	
	h m		h m		h m		h m		h m		
Gennaio	98.15	0.432	75.25	0.267	59.50	0.212	95.25	0.337	53.25	0.189	282.35
Febbraio	102.30	0.351	146.00	0.507	105.25	0.365	106.35	0.369	155.15	0.538	288.29
Marzo	154.25	0.422	139.35	0.361	135.27	0.370	220.05	0.601	160.20	0.437	366.05
Aprile	168.25	0.393	157.18	0.391	172.30	0.426	253.25	0.630	196.10	0.487	402.27
Maggio	195.41	0.424	174.55	0.379	252.20	0.577	206.05	0.447	192.00	0.416	461.20
Giugno	292.01	0.626	259.55	0.555	283.35	0.608	247.15	0.530	299.15	0.642	466.07
Luglio	282.05	0.608	290.15	0.628	273.15	0.600	278.90	0.601	321.10	0.694	462.34
Agosto	250.05	0.577	243.25	0.522	250.10	0.527	257.25	0.593	285.25	0.611	433.40
Settembre	200.20	0.537	227.10	0.610	177.00	0.476	143.50	0.385	164.20	0.440	372.56
Ottobre	159.50	0.437	83.40	0.218	105.05	0.312	136.07	0.404	142.10	0.420	337.12
Novembre	76.20	0.268	73.25	0.258	33.10	0.117	50.00	0.177	23.48	0.088	283.43
Dicembre	15.45	0.057	117.30	0.435	76.20	0.287	106.00	0.356	70.55	0.262	269.30
Anni	h m		h m		h m		h m		h m		h m
	1993.42	0.450	1988.33	0.440	1924.07	0.439	2100.12	0.474	2064.15	0.467	4426.36

RISULTATI OTTENUTI A TORTONA.

Mesi	1895		1896		1897		1898		1899		(d)
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	
	h m		h m		h m		h m		h m		
Gennaio	47.45	0.168	65.30	0.231	45.20	0.160	86.35	0.306	65.45	0.232	282.35
Febbraio	85.25	0.296	147.55	0.512	110.30	0.382	119.10	0.410	77.30	0.268	288.29
Marzo	142.35	0.389	173.40	0.474	180.30	0.493	110.00	0.300	163.45	0.447	366.03
Aprile	136.05	0.338	199.55	0.496	184.20	0.458	130.25	0.324	188.50	0.466	402.27
Maggio	205.40	0.445	204.55	0.444	249.35	0.541	230.05	0.477	244.10	0.530	461.20
Giugno	201.25	0.432	223.50	0.477	335.45	0.720	220.00	0.472	264.05	0.567	466.07
Luglio	279.05	0.604	274.00	0.593	300.00	0.649	320.05	0.692	286.30	0.619	462.34
Agosto	284.15	0.656	196.10	0.452	250.40	0.575	283.05	0.652	274.10	0.630	433.40
Settembre	236.15	0.634	207.00	0.556	186.05	0.499	184.35	0.495	154.30	0.614	372.56
Ottobre	114.15	0.340	60.10	0.178	58.05	0.172	65.35	0.194	81.00	0.241	337.12
Novembre	18.20	0.064	57.55	0.203	53.10	0.180	34.20	0.121	83.45	0.294	283.43
Dicembre	40.05	0.169	18.15	0.067	26.35	0.098	109.15	0.405	27.35	0.101	269.30
Anni	h m		h m		h m		h m		h m		h m
	1791.50	0.405	1829.15	0.413	1980.35	0.447	1883.10	0.425	1911.35	0.432	4426.36

(a) Durata dello splendore del sole.  
(b) Indice di insolazione.  
(c) Numero delle ore in cui il sole rimane sull'orizzonte a Volpeglino nei diversi mesi dell'anno.  
(d) Numero delle ore in cui il sole rimane sull'orizzonte a Tortona nei diversi mesi dell'anno.



Dalle due tavole risulta che il numero totale delle ore giornaliere in cui il sole sta sull'orizzonte è di  $4426^h .36^m$  tanto a Volpeglino come a Tortona. Ora i cinque anni di osservazioni fatte a Volpeglino danno per lo splendore del sole una durata media annuale di  $2015^h .08^m$  che da un indice di insolazione  $= 0,455$  che è appena il  $455^{00}/_{00}$  del totale possibile. L'anno più soleggiato fu il 1893 con  $2100^h 12^m$  di sole che rende un indice d'insolazione  $= 0,475$  ossia il  $475^{00}/_{00}$ , e confrontando fra loro le ore in cui risplendette il sole nei diversi mesi di quell'anno si vedrà che questo massimo è dovuto ai mesi di marzo e di aprile. L'anno meno soleggiato fu il 1892 con  $1924^h 7^m$  che corrisponde a  $435^{00}/_{00}$  del totale. Finalmente il mese più soleggiato nei cinque anni fu il luglio 1894 in cui si ebbero  $321^h 10^m$  di sole ed il meno soleggiato fu il dicembre 1890 con  $15^h 45^m$  di sole, e così una differenza di  $305^h 25^m$ .

I risultati ottenuti a Tortona nel quinquennio successivo sono i seguenti: Lo splendore del sole ebbe una durata media di  $1879^h 17^m$  che corrisponde ad un indice di insolazione  $= 0,425$  ossia al  $425^{00}/_{00}$  dal totale possibile. L'anno più soleggiato fu il 1897 con  $1980^h 35^m$  di sole ossia con  $445^{00}/_{00}$  sul totale possibile, e questo massimo è prodotto dalle ore di sole che si ebbero in giugno e luglio 1897, che furono per Giugno  $335^h 45^m$  su  $466^h 7^m$  e pel mese di luglio  $300^h$  di sole su  $462^h 34^m$  totale delle ore di sole possibile. L'anno meno soleggiato fu il 1895 con  $1791^h 50^m$  di sole, che corrisponde a  $405^{00}/_{00}$ . Finalmente il mese più soleggiato nei cinque anni di osservazioni eliofanografiche fatte a Tortona fu Giugno del 1897, in cui si ebbero  $335^h 45^m$  di sole, ed il meno soleggiato fu dicembre del 1896 con  $18^h 15^m$  di sole, che dà una differenza di  $317^h 30^m$ . Confrontando fra loro i dati contenuti nelle due tavole gli intelligenti potranno dedurre altre conseguenze che io passo sotto silenzio.

Tortona, Marzo 1900.

Sac. Prof. P. MAGGI

*Direttore dell'Osservatorio del Seminario Vescovile.*

Nota. — Altra volta abbiamo avuto occasione di ricordare il diligentissimo lavoro del dott. L. Carnera su *Le ore di sole rilevate a Torino* (Atti R. Acc. di Torino, 1898-99, Vol. XXXIV, pag. 649 e segg.) Ad opportuno confronto coi dati di Volpегlino e di Tortona riproduciamo dal lavoro del Carnera i dati ottenuti a Torino nel sessenio 1890-95 dal dott. Rizzo e nel triennio 1896-98 dallo stesso dott. Carnera. Questi dati sono già ridotti in media e distribuiti per decadi. Ci rincresce di non poter riprodurre la tavola, colla quale il dott. Carnera riconferma ciò che già avevano constatato il Rizzo per Torino, il Konig per l'Europa intera « che il massimo numero di minuti in cui il sole splende non è compreso sempre fra le stesse ore nelle varie stagioni, ma varia con essa. Nei mesi invernali, dovendo vincere prima il sole le fitte nebbie, splende poco nelle ore del mattino, e raggiunge il massimo valore dopo il mezzogiorno, per diminuire poi rapidamente . . . . Coll'avanzarsi invece dell'estate sempre più rapido si fa l'innalzamento della curva (sui diagrammi riassuntivi e di confronto per i mesi di gennaio, febbraio, giugno, luglio e novembre) e contemporaneamente si anticipa l'ora in cui si raggiunge il massimo, finchè nell'estate questo si ha prima del mezzogiorno, seguito generalmente da un leggero abbassamento causato dalla gran quantità di vapori che si sollevano dal Po: ad esso poi tiene dietro nelle ore del pomeriggio un massimo secondario, seguito da un lento abbassarsi » (pag. 650-1). Al dott. Carnera, prescindendo quì dall'accenno ad oscillazioni minute, risulta difatti che nel triennio 1896-98 il numero medio dei minuti in cui splendette il sole toccò il suo massimo in gennaio e marzo dalle ore 14 alle 15, in aprile dalle 13-14, in maggio dalle 12-13, in luglio e agosto dalle 10-11, e, in ottobre dalle 14-15. — E per il confronto ecco dunque intanto la parte di tavola che trascriviamo:



Mesi	Data	Durata media del sole osservata		Durata del sole sull'oriz- zonte  B	Durata relativa	
		nel triennio 1896-98 A	nel sessennio 1890-95 A'		nel triennio  A B	nel sessennio  A' B
Gennaio	I	1 h 36 m	1 h 18 m	8 h 52 m	0.180	0.146
	II	2 27	0 54	9 7	0.268	0.097
	III	3 55	2 21	9 30	0.411	0.247
Febbraio	I	6 14	2 47	9 54	0.629	0.281
	II	4 18	3 43	10 21	0.415	0.359
	III	2 54	2 49	10 51	0.267	0.259
Marzo	I	5 29	5 21	11 23	0.481	0.470
	II	5 11	3 58	11 53	0.436	0.333
	III	5 18	6 9	12 26	0.426	0.501
Aprile	I	5 4	5 42	12 58	0.390	0.440
	II	5 14	4 45	13 29	0.388	0.352
	III	3 42	4 58	13 59	0.265	0.355
Maggio	I	5 11	4 8	14 26	0.359	0.286
	II	6 28	6 9	14 51	0.435	0.414
	III	4 50	4 40	15 11	0.318	0.307
Giugno	I	4 36	5 26	15 26	0.291	0.352
	II	5 53	6 18	15 33	0.353	0.405
	III	7 54	6 57	15 33	0.508	0.447
Luglio	I	7 48	6 56	15 27	0.505	0.449
	II	7 5	6 24	15 14	0.465	0.420
	III	7 18	6 57	14 53	0.491	0.466
Agosto	I	6 11	6 49	14 28	0.427	0.471
	II	7 11	7 27	14 01	0.512	0.532
	III	7 0	7 18	13 30	0.518	0.540
Settembre	I	6 20	6 54	12 58	0.489	0.532
	II	3 48	4 48	12 29	0.304	0.390
	III	3 55	4 45	11 57	0.329	0.397
Ottobre	I	2 21	3 14	11 26	0.205	0.282
	II	3 13	4 15	10 54	0.294	0.390
	III	3 17	2 35	10 23	0.317	0.248
Novembre	I	2 13	2 4	9 54	0.224	0.209
	II	1 46	1 26	9 28	0.187	0.151
	III	2 25	1 15	9 8	0.264	0.137
Dicembre	I	2 20	2 3	8 52	0.263	0.231
	II	2 50	2 1	8 44	0.324	0.231
	III	2 20	1 30	8 22	0.267	0.172

# CRONACHE E RIVISTE

---

## ELETTRICITÀ

---

**Sulla forza portante delle elettrocalamite.** — Nell' *Industrie Électrique* del gennaio u. s. il signor Boy de la Tour col sussidio di considerazioni matematiche estende ad una elettrocalamita industriale la formola che dà la forza portante di un magnete, cioè

$$F = \frac{B^2 S}{4 \pi}$$

dove  $F$  è la forza portante in dine,  $S$  la superficie in centimetri quadrati di uno dei poli e  $B$  l'induzione magnetica in unità C. G. S. sulla superficie  $S$ .

Egli deduce questa formola importantissima, non basandosi sopra condizioni troppe astratte, e quindi tali da lasciare il dubbio che non verificandosi nella pratica rendano poco esatta la formola stessa, quali ad esempio, la supposizione di un cilindro indefinito, calamitato parallelamente al suo asse, e nel quale si immagina una stretta fenditura normale all'asse limitata da due pareti parallele vicinissime e ricoperte di masse magnetiche; ma parte invece dal considerare l'elettrocalamita nelle sue dimensioni reali senza fare ipotesi speciali e senza trascurare la variazione di permeabilità magnetica coll'induzione, nè la presenza possibile di intraferro nel circuito delle linee di forza; studia quindi il fenomeno complesso quale si presenta nella pratica quotidiana ed arriva alla formola data più sopra, di cui risulta l'importanza grande nelle applicazioni diverse.

**La telegrafia senza fili senza coherer.** — (*Industrie Électrique*, 10 febbraio 1900). Il Signor Barcker-Starkey ha fatto



delle prove di telegrafia senza fili, durante le quali ha sostituito al coherer un ago metallico delicatamente sospeso. L'apparecchio di trasmissione consiste in un filo verticale portante alla parte superiore un cubo metallico. Le oscillazioni elettriche sono prodotte da una macchina ad influenza di Wimshurst. I due eccitatori di questa macchina sono posti ad una distanza tale che nessuna scintilla può scoccare; esse si producono invece fra due punti, di cui l'uno è in comunicazione colla terra e l'altro col filo verticale. L'apparecchio ricevitore consiste in un secondo filo verticale che porta pure in alto un cubo di metallo. Alla base di questo filo trovasi un ago delicatamente sospeso, composto di preferenza di fogliette d'argento: il suo sopporto è collegato colla terra. L'intera disposizione è montata su di un sopporto isolante.

Quando delle scintille si producono al trasmettitore l'estremo dell'ago è attirato fortemente dal filo e si può utilizzare tale movimento per azionare una soneria elettrica. Il signor Barker-Starkey è riuscito con dei fili alti m. 2,5 ad azionare una soneria elettrica a 12 metri di distanza; il risultato fu eccellente e fa sperare che si possano raggiungere distanze di gran lunga maggiori. Benchè oggi non si possa concludere nulla al proposito, pare tuttavia che l'apparecchio in questione ben difficilmente potrà riuscire sensibile come quello provvisto di coherer. Si noti che il movimento dell'ago non è dovuto, a quanto sembra, al campo elettrostatico, perchè non si vede nessun movimento prima che le scintille si producano al trasmettitore, ma l'azione intera è dovuta a delle onde elettriche.

**Vantaggi generali degli alternatori a induttore mobile.** — (*L'Électricien*, 20 gennaio 1900). Ormai si può dire che gli alternatori a indotto fisso e induttore mobile, per effetto dei vantaggi considerevoli che presentano, hanno acquistato un posto eminente nelle installazioni elettriche.

In essi infatti è più facile isolare accuratamente gli avvolgimenti, le connessioni non richiedono nè spazzole nè anelli collettori, e le condizioni meccaniche ed elettriche complessive sono più perfette e più stabilmente assicurate; l'induttore mobile essendo alimentato da correnti a basso potenziale presenta minori difficoltà di isolamento, e gli sforzi sulla parte mobile, dovuti alla

forza centrifuga, sono riportati su bobine di costruzione massiccia e meccanicamente molto stabili anzichè su bobine di costruzione e di isolamento delicatissimi.

Inoltre si è osservato che l'induttore in movimento assicura una ventilazione assai efficace dell'indotto; fatto questo assai importante e che rende questi alternatori di generale soddisfazione. I rendimenti che questi tipi di generatori di corrente alternata possono dare varia, secondo recenti esperienze, dal 93 % all'82 % secondochè si lavori a pieno carico o ad  $\frac{1}{4}$  del carico normale.

*Grz.*

**La bottiglia di Leida e le previsioni del tempo. —**

Il Sig. Ducla de Pau ebbe ad osservare che, a seconda delle diverse condizioni di pressione, d'unidità e di temperatura dell'aria ambiente, assume valori diversi l'apparente variazione di peso, cui va soggetta un'usuale bottiglia di Leida, la quale venga caricata d'elettricità, mentre è appesa al piatto di una bilancia idrostatica.

Il Ducla vide in questo fenomeno un nuovo mezzo d'investigazione del tempo e fece numerose osservazioni per mettere in evidenza se mai esista una relazione, che leghi tra loro le variazioni di peso della bottiglia di Leida e le variazioni del tempo.

I risultati delle sue osservazioni sono raccolti in alcune tavole, dove sono messi a confronto le curve rappresentanti le variazioni barometriche, igrometriche ecc., colle curve inerenti alle variazioni di peso della bottiglia di Leida. L'aumento di peso riesce meno sensibile quando la pioggia s'avvicina: altro di certo finora non v'ha e non c'è a stupire, perchè non sono poche nè lievi le difficoltà da superare, tra le quali figura la necessità di mantenere costanti le condizioni di carica della bottiglia di Leida.

Il fenomeno dell'apparente variazione di peso si può osservare abbastanza facilmente. Sotto il piatto corto di una bilancia idrostatica si sospende, per mezzo del gancio presentato dall'armatura interna, una bottiglia di Leida e si equilibra. Poi si carica la bottiglia, mettendo per qualche tempo la sua armatura esterna in comunicazione col polo positivo ad es. di una macchina elettrica, mentre, per mezzo della bilancia, l'armatura



interna è in comunicazione col suolo. Si rileva allora che la bilancia s'abbassa dalla parte della bottiglia, quasi questa avesse aumentato di peso.

Al Régnault non era sconosciuto questo fatto, ed egli, pel timore di rendere errate le pesate, si guardava bene, nelle sue ricerche sopra la densità dei gas, dall'elettrizzare il pallone di vetro con una troppo forte essiccazione.

Dell'apparente variazione di peso è facile dare la spiegazione. L'armatura esterna ed isolata della bottiglia di Leida, la superficie del tavolo sottostante (elettrizzata per influenza) e lo strato d'aria tra esse compreso vengono a costituire un vero condensatore.

Che realmente lo squilibrio si debba attribuire a tal risultante verticale è confermato dal fatto che ogni modificazione introdotta nel condensatore influisce sulla grandezza della variazione di peso. Ad es. se, stando in comunicazione col suolo, poniamo una mano tra il tavolo e la bottiglia di Leida, il condensatore riesce costituito dall'armatura esterna della bottiglia, dalla mano e dall'aria interposta; lo squilibrio prodotto nella bilancia si rivela allora maggiore di quello che s'aveva da prima.

Qui abbiamo modificato le armature del condensatore: se ne modificassimo il dielettrico, osserveremmo fenomeni analoghi. Anzi è di questo fatto che il Ducla vorrebbe servirsi per le previsioni del tempo, come abbiamo detto più sopra.

Per modificazioni del dielettrico il Ducretet, in alcune sue recenti esperienze, verificò variazioni di peso di qualche decigramma. Dal periodico « La Nature » del 24-2-1900.

**Accensione elettrica dei becchi a gas.** — Il problema dell'accensione del gas a distanza è molto studiato in Germania, dove sono ormai brevettate numerose invenzioni, le quali, per quanto diverse tra di loro, compiono tutte le due operazioni seguenti: 1° l'apertura del robinetto; 2° l'accensione del gas.

Evidentemente solo l'impiego della corrente elettrica può condurre praticamente al duplice risultato.

L'accensione si può ottenere per mezzo di una spugna di platino, oppure per mezzo di scintille elettriche o di una spirale di platino resa incandescente, ed infine per mezzo di una minuscola fiamma sussidiaria.

a) L'impiego della spugna di platino (1), la quale, resasi incandescente per assorbimento di gas, produce l'accensione di una fiammella sussidiaria, oppure del becco medesimo a gas, non ha dato buone prove, perchè la spugna di platino perde rapidamente la proprietà di rendersi incandescente a contatto del gas.

(1) La spugna di platino è platino chimicamente puro allo stato di estrema divisione molecolare. Si prepara riscaldando al color rosso ciliegia il cloro-platinato d'ammonio, la cui composizione chimica è rappresentata dalla formula  $PtCl_4 + 2NH_4Cl$ .

Per l'azione del calore avviene una decomposizione con produzione di sostanze volatili (Cloro e cloruro ammonico) ed un residuo solido, la spugna di platino, come diremo più ampiamente più sotto.

Questo residuo, anche compresso battendolo col martello dentro ad un mortaio da mineralogo (ed è così che conviene usarlo), rappresenta sempre una massa di platino estremamente suddiviso, la quale gode in grado molto elevato la proprietà di assorbire i gas e particolarmente l'idrogeno.

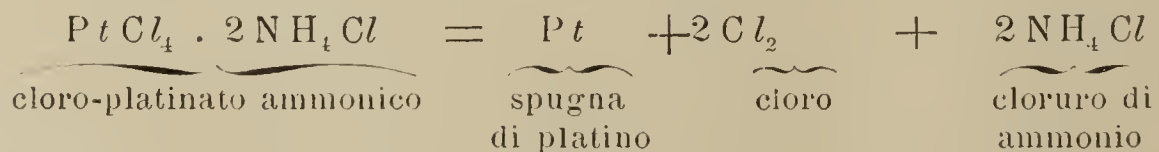
La riduzione di volume, cui va soggetto un gas, che venga assorbito da un corpo solido, è naturalmente accompagnata da sviluppo di calore.

Nel caso della spugna di platino messa in presenza dell'idrogeno, lo sviluppo di calore è tanto grande da arroventare la spugna di platino e portare l'idrogeno alla temperatura di accensione.

Di questo fatto trasse partito il Dobereiner nel suo accendilume ad idrogeno.

Da quanto dice il Berthier, nell'articolo che noi qui sunteggiamo, vediamo che il medesimo fatto venne messo a contributo nella soluzione del problema dell'accensione a distanza dei becchi a gas; il medesimo fatto, giacchè il gas illuminante, ottenuto per distillazione del carbon fossile, tra i numerosi suoi componenti, oltre ad una lunga serie di idrocarburi (acetilene  $C_2H_2$ , etilene  $C_2H_4$ , ecc.) conta anche l'idrogeno libero, H.

La reazione chimica, che succede allora quando il cloroplatinato d'ammonio viene scaldato al rosso ciliegia, è la seguente:



La spugna di platino si può ottenere con procedimenti affatto paralleli a quello sopra ricordato, usando altri composti analoghi al cloropla-



b) Se poi veniamo alle accensioni ottenute per mezzo dell'elettricità, troviamo che l'impiego delle scintille elettriche, che potremo ottenere soltanto usando correnti indotte ad alto potenziale, impone un accuratissimo isolamento del filo di linea.

tinato d'ammonio, ma aventi una struttura molecolare più complessa. Tali i composti che si possono derivare dal cloroplatinato ammonico, immaginando sostituito con una base organica l'idrogeno dell'ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ), che pur entra a far parte della composizione chimica del cloroplatinato ammonico, giacchè:



e quindi:

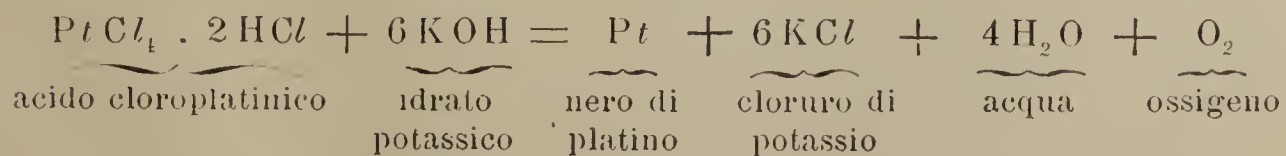


I composti analoghi al cloroplatinato d'ammonio, ma aventi struttura molecolare più complessa, non solo possono anch'essi fornire la spugna di platino, ma la forniscono migliore, e non c'è a stupirne, giacchè la più complessa struttura molecolare del composto, dal quale si ricava, ci può far prevedere che le particelle del platino chimicamente puro, residuo solido della calcinazione, dovranno trovarsi maggiormente divise, meglio separate l'una dall'altra che non nel caso in cui si adoperi un composto di struttura molecolare più semplice. Se paragoniamo i residui solidi ad una maglia, in un caso avremo una maglia con vani molto grandi, nell'altro invece una maglia relativamente fitta.

Come già s'è detto, il residuo solido viene poi compresso dentro ad uno di quei mortaietti tanto usati per ridurre in polvere i minerali quando si vogliono analizzare. Così compresso riesce ancor molto poroso ed è atto ad assorbire considerevoli volumi di idrogeno.

Parallelamente alla spugna di platino è noto il *nero di platino*, il quale, pur essendo anch'esso platino molto diviso, è però lontano dall'estrema divisione della spugna di platino. Si ottiene trattando con idrato potassico ( $\text{KOH}$ ) l'acido cloro-platinico ( $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{HCl}$ ).

La reazione avviene a caldo ed in diversi tempi; nel suo complesso è rappresentata dalla equazione seguente:



Il nero di platino assorbe anch'esso i gas, particolarmente l'idrogeno, ma li assorbe in molto minor quantità che non la spugna di platino.

Inoltre non si può evitare una certa complicazione, derivante dal fatto che bisogna usare o successivamente o contemporaneamente due specie di correnti, l'una atta a far funzionare il meccanismo di manovra del robinetto, l'altra atta a produrre le scintille per l'accensione.

*c)* Risultati ancor meno soddisfacenti si ottengono ricorrendo all'uso di una spirulina di platino. In questo caso si adopera, è vero, una medesima corrente sia per la manovra del robinetto, come per condurre la spirulina di platino all'incandescenza; ma la spirulina si consuma rapidamente, tanto più se essa rimane entro la fiamma del becco a gas. Inoltre si richiede qui l'uso di una corrente abbastanza intensa.

*d)* Migliori risultati si ottengono coll'impiego di una piccola fiamma sussidiaria, che si mantiene continuamente accesa. Il consumo di gas per la fiammellina oscilla tra i 50 e gli 80 litri sopra ventiquattro ore, rappresentando una spesa di circa due centesimi al giorno; quindi, dal punto di vista economico, il sistema è pratico.

Non nascondiamo però che, pel caso di luoghi chiusi, c'è lo svantaggio non trascurabile d'essere costretti a tener sempre aperto il contatore del gas, il che rappresenta un pericolo permanente, giacchè, o per eventuali guasti nella tubazione, od anche per lo spegnimento delle fiammelle sussidiarie, si può formare nei locali chiusi, la miscela tonante di gas ed aria.

Nei luoghi aperti tale pericolo non esiste e l'uso della fiammella sussidiaria ha dato fin qui buoni risultati ed è particolarmente indicato pei becchi Auer, le cui fragili reticelle vengono così sottratte all'urto prodotto dalla piccola esplosione, che si verifica coi metodi di accensione più comuni.

L'elettricità si impiega in questo caso per la sola manovra dei becchi a gas.

Un mezzo molto usato, per aprire e chiudere il robinetto, si basa sull'impiego di un'elettrocalamita, che mette in movimento una ruota dentata, la quale alla sua volta comanda il robinetto, che è aperto oppure chiuso a seconda che della ruota si utilizza il dente oppure il vano vicino.

È una disposizione questa, la quale richiama alla mente certi bottoni, usati per le lampadine elettriche, pei quali una



pressione chiude il circuito ed una seconda pressione lo rompe. Non è troppo pratica, perchè impone l'uso di un'elettrocalamita potente e quindi voluminosa, cosicchè i becchi a gas, che ne venissero muniti, non potrebbero, in generale, essere applicati alle lampade usuali.

La combinazione migliore pare la seguente: una ruota dentata, munita di una serie di fori, attraversa normalmente il tubo adduttore del gas, che supporremo verticale, permettendo o non l'efflusso a seconda che, in corrispondenza della parte cava del tubo, la ruota viene a presentare un foro oppure una parte massiccia. La ruota è messa in movimento, sempre in un medesimo senso, da un'elettrocalamita ed essendo perfettamente levigata sopra la sua faccia inferiore e convenientemente premuta, a mezzo di una molla, contro la sezione pure levigata del tubo, basta da sè a produrre una chiusura a perfetta tenuta di gas. Una scatola chiusa protegge il congegno dall'azione della polvere e dell'umidità.

Per impianti pubblici, dove, pur essendo contemporanea l'accensione di tutti i becchi a gas, si fa invece in due riprese lo spegnimento, cioè a mezzanotte ad es. per alcuni ed al mattino per gli altri, la ruota dentata di A. Berthier si può ancora usare con vantaggio, bastando un semplice cambiamento nella distribuzione dei fori delle ruote dentate per condurre a quei risultati che si vogliono, senza cambiare per nulla la linea di distribuzione della corrente.

Difatti supponiamo che nel medesimo circuito siano intercalati due apparecchi differenti tra di loro pel fatto che nel primo la ruota dentata presenta in seguito ad ogni foro una parte massiccia, mentre nel 2° la ruota presenta l'un dietro l'altro tre fori seguiti da una parte piena. Domanda il Berthier:

« Che cosa avverrà? Alla prima emissione di corrente le  
« due lampade si accenderanno, perchè in entrambe un foro  
« della ruota lascerà fluire il gas. Alla seconda emissione la  
« prima lampada si spegnerà, mentre la seconda rimarrà accesa,  
« perchè, in corrispondenza del tubo adduttore del gas, avremo  
« il foro N. 2. Una terza emissione di corrente riaccenderà  
« anche la prima lampada ed infine una quarta corrente, che  
« subito faremo seguire, spegnerà entrambi i becchi. Il proce-  
« dimento pare semplice ed efficace ».

Da quanto precede risulta che il problema dell'accensione del gas a distanza è risolto, in maniera abbastanza soddisfacente, coll'impiego di una fiammella ausiliare e della ruota Berthier comandata elettricamente. Quanto alla convenienza economica non è possibile dare delle conclusioni che siano il risultato dell'esperienza. È però evidente che, volendo fare un preventivo di bilancio, bisognerà da un lato tener calcolo della spesa relativa alla linea per la corrente elettrica, alla provvista del congegno per l'apertura e chiusura automatica dei becchi a gas, alla fiammella sussidiaria.

Dall'altro lato bisognerà tener conto del vantaggio di una accensione fatta senza bisogno di numerosi accenditori, e del vantaggio di cominciare l'illuminazione solo quand'è necessario senza alcuna anticipazione in nessun punto della rete e di non continuare l'accensione di alcuni fanali fino a giorno spiegato.

Il minor consumo di gas dovuto alle due ultime considerazioni può ritenersi annullato dall'accensione continua delle fiammelle ausiliarie.

Pel caso di piccole illuminazioni private pare preferibile l'uso della spirulina di platino.

(Da un articolo di A. Berthier, pubblicato nell'*Éclairage électrique* del 3 febbraio 1900, pag. 182). Zs.

**Metodo Van den Hurk per lo studio di una rete di conduttori.** — Il calcolo di una rete di conduttori si fa ordinariamente basandosi sulle due leggi di Kirkoff, la cui applicazione è spesso assai laboriosa. Così p. es. una rete di 14 conduttori avente 8 vertici e includente 6 poligoni importa la risoluzione di un sistema di 14 equazioni, lavoro faticosissimo; se vi sono più sorgenti di forza elettromotrice è poi molto facile commettere errori di segno nell'intavolare le equazioni.

L'ingegnere Olandese *Van den Hurk* ha semplificato molto questo studio. Se nella rete si trovano  $n$  sorgenti di forza elettromotrice (pile, dinamo, motori, accumulatori), egli calcola dapprima la corrente nei vari lati, (mediante le leggi dei circuiti derivati) supponendo che esista una sola sorgente di forza elettromotrice; rifà quindi le medesime operazioni per ciascuna delle altre sorgenti.

Si dimostra facilmente che in ogni lato la corrente effetti-



vamente esistente è la somma algebrica delle varie correnti così calcolate. Il metodo applicato a tutti i lati della rete riesce talora più lungo, talora più rapido dello studio basato sulle leggi di Kirkoff. Ma quasi sempre interessa conoscere non già la corrente in tutti i lati, ma solo quella che passa in uno o due lati; in tal caso il metodo Van den Hurk può presentare un notevole vantaggio sul metodo ordinario.

MARIO BUFFA.

Avendo accennato in questo periodico alla nota del professore Ferrini, che esponeva il sistema sulle unità elettriche e magnetiche del Kerntler, segnaliamo anche l'esame che delle proposte di quest'ultimo fa il prof. Somigliana in Rend. R. Ist. Lomb. XXXIII. 119-132. Nei medesimi Rend. (pag. 382 e segg. e 430 e segg.) il Dina pubblica il risultato de' suoi studi *sull'isteresi magnetica in un corpo o in campo rotante*.

Nel *Nuovo Cimento* (n. di febbraio) il Dott. E. Pasquini di Parma pubblica una nota « *Se i raggi x favoriscano l'evaporazione* ». Il Prof. Pettinelli aveva dedotto da sue esperienze che *i raggi x accelerano lievemente l'evaporazione ed il raffreddamento nell'aria all'ordinaria pressione e temperatura*. Il dott. Amerio, per il raffreddamento, avrebbe invece dimostrato che la cosa avviene « in misura incomparabilmente più piccola di quanto risulta dalla conclusione del Prof. Pettinelli ». Il Pasquini esamina ora la questione per l'evaporazione, ed assoggettando con alternanze ai raggi x il bulbo del termometro bagnato, nota che « non gli riuscì possibile osservare alcuna differenza nell'andamento del termometro nei diversi minuti in cui il termometro era o no investito dai raggi di Röntgen ». (p. 134). — Nel medesimo n. notiamo un articolo del Prof. Cardani *sulla resistenza della scintilla*, uno di Mazzotto *sul magnetismo susseguente*, e diverse note sull'interruttore Wenhelt. — Di Mons. Prof. L. Cerebotani segnaliamo la Mem. sulla *Semplificazione dei fili di linea* per la Telegrafia fac-simile e per la telegrafia quadrupla o trasmissione di quattro diversi telegrammi a quattro diverse stazioni cogli istrumenti Morse ed Hugues con un solo filo. Si trova in Mem. Acc. N. Lincei, XVI. p. 183 ecc.

m.

## CHIMICA

**Aurorium e Nebulum**, nuovi elementi del Sole. — Colle righe dello spettro M. Norman Lockyer scopriva già sul Sole l'*helium* ed il *coronio*, e sulla Terra trovavano poi l'*helium* il Ramsay nel 1875 ed il *coronio* i nostri prof. Nasini, Anderlini e Salvadori (1898) nelle emanazioni gazoze di Pozzuoli e del Vesuvio. Si annuncia ora che altri spettroscopisti da un esame più diligente delle righe avrebbero concluso all'esistenza di altri due elementi, rimasti finora ignoti, sul sole, e che avrebbero designati coi nomi di *Aurorium* e *Nebulum*. Dalla posizione che occupano negli involucri solari si crede di poter essere autorizzati a considerare questi due corpi come più leggieri dell'idrogeno, e si avrebbe così un nuovo argomento contro la ipotesi di Prout, che voleva considerare l'idrogeno come materia unica fondamentale, e faceva sorgere poi le molecole dei diversi altri corpi da aggregazioni varie di atomi di idrogeno.

A questa nota, che condurrebbe ad ammettere atomi più sottili di quelli dell'idrogeno conviene coordinarne un'altra che altererebbe di molto anche la stessa idea che degli atomi ci siamo formato fin qui. Il prof. I. Thomson difatti, secondo riferisce *The American Journal of Science* (n. 48, del Dic. 1899), ha letto in una delle ultime adunanze dell'Ass. Britannica una nota, nella quale propone di considerare il processo di elettrizzazione come consistente nel distaccare dagli atomi di un corpo una porzione, alla quale era aderente la carica negativa: la rimanente (che sarebbe la porzione maggiore) resterebbe carica di elettricità positiva. Anche secondo queste vedute ciò che noi finora abbiamo chiamato atomo non sarebbe tale, sarebbe dunque già alla sua volta una molecola risultante dall'unione di atomi ancora minori, ed almeno elettricamente eterogenei.

Un corpo indecomposto, non problematico come i precedenti, ma sicuro è invece il **Victorium**, scoperto dal Crookes nel settembre ed in seguito preparato puro con una serie di operazioni (circa mille) assai lunga. Il peso atomico del nuovo elemento oscilla intorno a 117. Collocato in un palloncino

di vetro e sottoposto a scariche di un rocchetto d'induzione, diede radiazioni, specie dell'ultravioletto, che furono raccolte colla fotografia e così studiate a determinazione del suo spettro caratteristico.

**Liquefazione e solidificazione dell'idrogeno.** — Dal secolo XVI, quando Paracelso lo intravide nella reazione tra l'acqua e l'olio di vitriolo, a Cavendish e Lavoisier, che lo determinarono per i primi con sicurezza, fino ai giorni nostri, l'H fu oggetto di innumerevoli ricerche da parte dei chimici e dei fisici, desiderosi di accertarsi se esso fosse un gaz perfetto e permanente (come vent'anni fa si diceva), o se, attuate le opportune condizioni, esso pure lo si potesse condurre a passare per gli altri stati di liquidità e di solidificazione. Le scoperte di Andrews e le macchine di Cailletet e di Raoul-Pictet lasciarono presto intravedere dove si sarebbe riusciti: il lavoro concorde e coordinato di numerosi cercatori condusse poi alla meta.

Nello scorso anno 1899 l'*Istituto Reale della Gran Bretagna* celebrava il centenario della sua fondazione: nei festeggiamenti il primo posto lo tenne una conferenza di James Dewar, il quale si presentò con un mezzo litro di idrogeno liquido ad eseguire esperienze non mai viste, e in quel posto, nel quale tre quarti di secolo innanzi Faraday per il primo aveva presentato il cloro liquefatto. L'H liquido è sommamente volatile, e lo sperimentatore lo portava in un recipiente immerso nell'aria liquida contenuta in un altro recipiente esterno. L'H liquido è il più freddo dei liquidi conosciuti: la sua temperatura si aggira infatti intorno a  $-252^{\circ}$  C, mentre quella dell'aria liquida non scende a  $-200^{\circ}$ . Ad onta di tale raffreddamento il liquido evaporava visibilmente. Il livello mobile dell'H si mostrava ben netto e puro: entro la massa si vedevano però piccole massoline bianche che l'offuscavano in parte: erano bolle d'aria solidificate. Le densità dell'H liquido è debolissima, è  $= 0,07$ : un pezzo di sughero (densità  $= 0,24$ ) lasciati cadere vi precipita rapidamente al fondo. Alcune curiose ed istruttive esperienze dimostrano con tutta evidenza quanto ne sia bassa la temperatura. Una pallina di metallo tenuta per un po' di tempo nell'H liquido, e poi esposta all'aria, si copre subito di uno strato liquido che si condensa e cade a gocce: son gocce d'aria li-



quida. L'aria liquida posta in un tubetto, che poi si immerge nell'H liquido, solidifica: ritirandosi dopo questo tubetto, si vede ritornar liquida l'aria nell'interno, e liquefarsi all'esterno l'aria sulle pareti del tubetto. Anche l'aria gazosa in contatto coll'H liquido si liquefa prima, e poi si solidifica: si solidifica pure l'ossigeno liquido immersovi in un tubo.

Terminando la sua conferenza, della quale abbiamo preso questi pochi appunti sul sunto della *Revue des q. s.* (janvier, 1900, pag. 199 ecc.), il professore Dewar mostrò ancora come l'H liquido permetta di realizzare in breve tempo alti gradi di rarefazione ecc.

Non si fermò però qui l'illustre Professore, e qualche tempo dopo poté presentare l'H anche solido, e ottenendolo con un apparato di somma semplicità. Introdusse l'H liquido in una provetta a doppia parete, A, e questa la immerse per due terzi in altro idrogeno liquido, esso pure contenuto in un recipiente cilindrico, B, più grande, pure a doppia parete e col vuoto di Crookes (1). Questo recipiente esterno lo chiuse superiormente con un tappo T di caoutchouc, per il quale fece passare un tubo, che mise in comunicazione con una pompa per praticare il vuoto.

Potè così far evaporare l'H contenuto nello spazio annulare sotto pressioni diverse: nei primi esperimenti non ottenne che la solidificazione dell'aria penetrata attraverso le screpo-

(1) Dulong e Petit avevano scoperto che il vuoto è il migliore dei coibenti. D'Arsonval per il primo, poi il Dewar applicarono la scoperta per preparare i vasi, nei quali conservare i nuovi liquidi, aria, argon, azoto ecc. che sono tali solo a 140° C. sotto zero. — Si abbia una bottiglia di vetro a doppia parete, e tra una parete e l'altra siasi fatto il vuoto come e più che nei tubi di Crookes: un corpo collocato nell'interno della bottiglia si raffredderà o riscalderà da 20 a 25 volte più lentamente che non se fosse in mezzo all'atmosfera: il vuoto tra le due pareti gli farà da coibente. Tali sono appunto i vasi detti di D'Arsoural o di Dewar, oggi in uso per conservare l'aria liquida ecc. Impermeabili al calore attraverso alle pareti laterali, non vi ammettono radiazioni verso il liquido; e aperti poi in alto, permettono qui una lenta evaporazione, che mantiene freddo lo strato sottoposto ed impedisce le esplosioni. Due litri e mezzo di aria liquida in uno di questi vasi si sono conservati per 15 giorni diminuendo soltanto di 144 cent. cubici al giorno per evaporazione.

lature apertesi nel turacciolo a tanto bassa temperatura; ma finalmente anche l'H contenuto nella provetta centrale cedette,



e tutto si raccolse solido sotto forma di schiuma o di una massa spugnosa bianca. Dubitando che questa massa fosse d'aria, ripeté l'esperimento togliendo alla provetta centrale ogni comunicazione colla provetta circostante e mettendola invece in comunicazione con un pallone esterno pieno d'H gazo: vide ancora quest'H farsi liquido e poi solido, sotto la forma già osservata.

La densità dell'H solido non si è potuto determinare, l'H liquido ha la massima di 0,086, che al punto di ebollizione discende, come abbiamo segnato più sopra, a 0,07. Coll'evaporazione dell'H possiamo ora realizzare la temperatura da  $14^{\circ}$  a  $15^{\circ}$  assoluti. La temperatura di fusione dell'H la possiamo ritenere vicina a  $16^{\circ}$  o  $17^{\circ}$  assoluti, sotto la pressione di mm. 55. —

Il Dewar conchiude la sua relazione all'Accad. di Francia col notare che i fatti da lui constatati distruggono l'ipotesi che considerava l'H come un metallo, che quindi per l'avvenire questo corpo lo si classificherà tra i non metallici. (Relaz. di Dewar riferita in Cosmos, n. 765, p. 388).

La realizzazione dell'H solido dà luogo ad altri problemi. — Anzitutto quello dei termometri per misurare si basse temperature. I termometri di resistenza elettrica qui si sono trovati in difetto: i termometri ad H, finora usati, colla solidificazione dell'H, cessano di funzionare: che cosa dunque sostituire? si pensa all'*elio*, più volatile dell'idrogeno stesso; ma intanto si attende. — In secondo luogo ritorna in campo la questione dello zero assoluto di temperatura, che ormai è dunque toccato. E dello zero assoluto che cosa allora pensare? Forse che si debba sottoporre a nuovo esame tutta la questione, e richiamare che Babinet, nel 1866, in una Memoria all'Accad. di Francia lo faceva abbassare a 1200 gradi sotto lo zero?

**Sul peso molecolare di alcuni elementi e alcuni loro derivati.** — Esistono nella letteratura risultati ancora contraddittorii sul peso molecolare che l'iodio e lo zolfo mostrano nelle soluzioni, e lo studio della questione venne ripreso nell'Istituto



di Chimica gen. dell'Università di Cagliari dai Proff. G. Oddo ed E. Serra. — Riguardo al *jodio* i chiarissimi AA. richiamano i lavori e le divergenze di Morris Loeb (1888), Gautier e Charpy (1890), Bekman e Stock (1896), ed esposti poi i propri lavori concludono: « le ricerche da noi eseguite dimostrano che l'iodio nella soluzione in tetraclorometano dà dei valori che si avvicinano di più a quelli che si richiedono per una molecola di tre atomi, per la quale si calcola p. m. 379,5. Se ciò è da ritenersi però poco probabile, si deve ammettere che in quelle soluzioni bollenti esista un miscuglio di molecole  $I_2$  e  $I_4$  con predominio anzi di queste ultime. Invece nelle soluzioni bollenti in solfuro di carbonio, alcool etilico e benzolo si hanno valori corrispondenti alle molecole di due atomi, e soltanto di poco inferiori per il primo e di poco superiori per gli altri due solventi ». Notano poi, e giustamente, come interessante, che hanno ricavato questi valori senza introdurre quella correzione che adottano Beckmann e Stock *tenendo conto della volatilità dell'iodio*: osservano che i loro valori coincidono od almeno si avvicinano a quelli ottenuti da questo chimico colla soluzione in solfuro di carbonio e tetraclorometano; ed accennano infine, come causa probabile delle forti divergenze nelle determinazioni in benzolo ed alcool etilico, la rapida ebollizione che altri avrà mantenuta durante l'operazione.

Anche sulle grandezze molecolari dello zolfo nelle soluzioni molto si è discusso e la vollero di *sei* atomi Paternò e Nasini, di *otto* Hertz, Beckmann e con qualche incertezza anche Guglielmo, di *nove* Ondorf e Terasse ecc. Le determinazioni in tetraclorometano col metodo ebullioscopico eseguite dai med. proff. Oddo e Serra « dimostrano che la molecola dello zolfo nelle soluzioni bollenti di tetraclorometano risulta di 8 atomi sino alla concentrazione di circa il 3 %; a concentrazione superiore ci avviciniamo al limite di solubilità dello zolfo nel solvente, che è di circa il 4,5 %, i risultati diventano poco concordanti e quindi poco attendibili ».

Per il *pentacloruro di fosforo* nessuna determinazione di peso molecolare in soluzione era stata fin qui pubblicata. Usando anche qui come solvente il tetraclorometano i Sigg. Oddo e Serra hanno ottenuto per valore del peso molecolare



208.5, valore concordante colla formola  $\text{PCl}_5$  (*Atti Acc. R. Lincei* VIII, pag. 281 e seg.) — dove (pag. 289) è pure interessante una nota del Serra, che suggerisce un procedimento facile, col quale preparare il tetraclorometano assolutamente puro. *Bs.*

**Fino a qual grado di mineralizzazione l'acqua calcarea è utile all'industria.** — Quando le acque sono troppo ricche di calce non ponno più servire ad usi alimentari o industriali. Per giudicare sotto questo punto di vista la saturazione d'un'acqua, si fa ricorso, come è noto, al metodo idrotimetrico. Questo metodo si basa sulla reazione, che ha luogo fra una soluzione di sapone e i sali calcari e magnesiaci tenuti in soluzione dall'acqua. Questi ultimi danno con l'acido grasso di sapone un precipitato di sapone calcareo o magnesiaco insolubile. I risultati ottenuti con questo metodo si esprimono in gradi idrotimetrici. Crediamo non privo d'interesse il far conoscere alcune cifre: acqua distillata, 0°; acqua di neve, 2°,5; acqua di pioggia, 3°,5; acqua della Loira 5°,5; acqua del Rodano, 15°; acqua della Senna, 17°; acqua della Vanne, 17° a 20°; acqua della Marna 23°; acqua della Dhuis, 24°; acqua dell'Ourecq, 30; acqua di Belleville 128°. Al disotto di 30°, le acque sono ritenute eccellenti per bevanda, imbianchimento e cocitura dei legumi. Da 30° a 60°, esse sono improprie agli usi domestici, e già cattive per gli apparecchi a vapore. Al disopra di 60° esse non ponno più odoperarsi per usi industriali. *Br.*

**Nuovi metodi per la ricerca chimico-legale del fosforo.** — Gli avvelenamenti per fosforo quanto comuni, altrettanto sono difficili a dimostrarsi. Il criterio clinico come quello anatomo-patologico non bastano per formulare una diagnosi sicura, potendosi l'avvelenamento per fosforo confondere coll'atrofia giallo acuta del fegato, come ebbero ad affermare il Tamassia ed a verificare l'Hedderich. Il criterio chimico fondato sulla fosforescenza (*Mitscherlich*), o sullo sviluppo di idrogeno fosforato col riscaldamento e aggiunta di potassa caustica (*Wiggers*), o sulla colorazione verde della fiamma esaminata direttamente (*Dusart e Blondlot*), o allo spettroscopio (*Cristophle e Beilstein*) ecc. esso pure, colla tecnica in uso, si è presentato in difetto. Il dott. Binda, dopo ripetute esperienze su cavie e conigli avvelenati in modo acuto o sub-acuto con fosforo,

presenta ora come sensibilissima e sicura la ricerca del fosforo basata sui caratteri fisico-chimici esaminati al microscopio. Finora la ricerca non era possibile se non quando potevasi disporre di abbondante quantità di sangue ecc.; colla nuova tecnica al microscopio basta una quantità appena percettibile per dare un responso e decisivo.

Anzitutto la fosforescenza. — Su un vetrino da orologio o una lastrina portaoggetti si metta una goccia della sostanza sospetta (contenuto gastrico, sangue, orina, bile ecc.) o meglio la si faccia flare questa goccia strisciandovi sopra una bacchetta di vetro, ed intanto si riscaldi la lastrina, non elevando la temperatura a poco a poco, ma rapidamente con forte calore: se c'è fosforo, il luccichio apparirà evidentissimo. Senza diluizioni, senza apparati speciali, quantità infinitesimali di fosforo, che col metodo ordinario di Mitscherlich sarebbero andate perdute, si rivelano così con squisita sensibilità e somma facilità. — E questo poi con caratteri affatto particolari se invece delle osservazioni ad occhio nudo o aiutate da una semplice lente di ingrandimento, vi si aggiunge anche il sussidio del microscopio. I granuli del fosforo al microscopio si presentano con un aspetto loro caratteristico, con margini brillanti argenterini seguiti da striscie verdi, e sovrapposizioni di reticolati a maglie più o meno fine, quà e là disseminate di punticini più vivi e con emanazioni fosforescenti. « Esaminando il fosforo fosforescente al microscopio ed a luce riflessa (come si pratica di solito), si vede che sia dai margini che dalle reti suddette partono degli aloni come di nebbia sporca; ed è appunto questo il modo con cui si apprezza la fosforescenza del fosforo al microscopio. Accrescendo la fosforescenza del fosforo in esame sia comprimendo . . . . o scaldando il preparato . . . . le reti e i margini vanno scomparendo ed il corpo in esame viene a sprofondare in mezzo a un nebbione denso ». (p. 18). — Si può osservare in contrario che vi sono altre sostanze fosforescenti. Sia, e per escludere il dubbio si aggiunga allora la reazione chimica: una goccia di solfuro di carbonio ed il fosforo vi si scioglierà, una di soluzione di nitrato di argento e annerirà. — Anzi è appunto coll'esame chimico al microscopio che scompariranno le difficoltà di ricerca o le incertezze oggi ancora



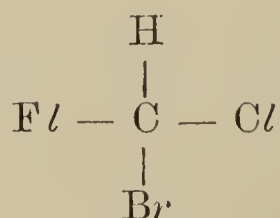
sussistenti nei metodi pure tanto perfezionati di Scherer e di Fresenius-Neubauer, e basteranno una goccia di soluzione di nitrato d'argento o di cloruro d'oro, od una del reattivo molibdicco sulla sostanza sospetta e posta in un vetrino da orologio per ottenere contemporaneamente le reazioni nera e gialla e precipitati neri caratteristici, essi pure col riscaldamento fosforescenti, e poi capaci di essere passati alla fiamma anche per l'analisi allo spettroscopio.

« Coi nuovi metodi indicati e colle semplificazioni suggerite agli attuali processi è possibile... in pochi minuti ottenere non solo un sintomo di probabilità, ma dimostrare l'avvelenamento per fosforo *a)* colla fosforescenza, *b)* colla osservazione microscopica, *c)* colle reazioni microchimiche, *d)* colla constatazione della fiamma verde, e tutto ciò con quantità veramente minima di materiale ». Tale le conclusioni che l'egr. dott. Cosimo Binda, assistente e libero docente di medicina legale, pone alla monografia (Pavia, Bizzoni 1900), che nei limiti permessi dallo spazio abbiamo cercato di riassumere. La monografia è il compendio di quanto venne fin qui pubblicato in argomento e il resoconto di esperienze delicate e nuove; a queste l'A. si propone di aggiungerne altre ancora, che auguriamo fruttuose come le presenti.

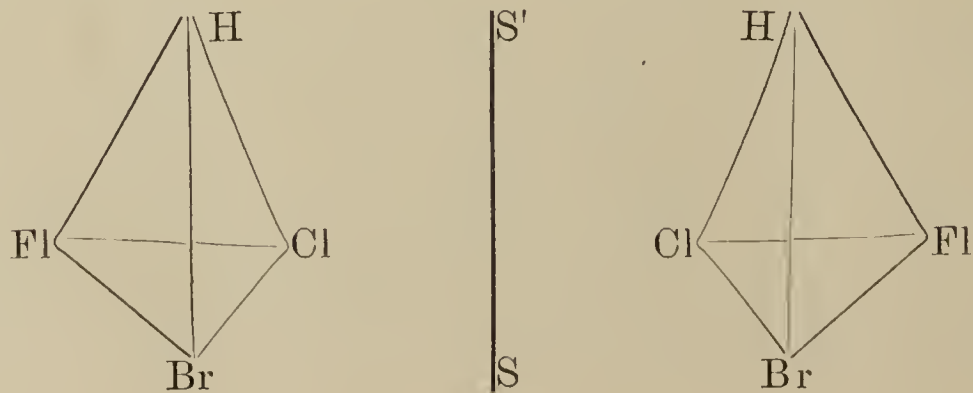
**L'opera del prof. I. H. Van 't Hoff.** — Il celebre professore I. H. Van 't Hoff ha recentemente pubblicato le *Lezioni di chimico-fisica* da lui tenute nella Università di Berlino. L'opera, importantissima, è in due volumi: il 1° intitolato *Dinamica chimica*, studia le condizioni nelle quali un sistema chimico resta in equilibrio e le leggi alle quali è sottoposta la rapidità delle sue reazioni: il 2°, *Statica chimica*, esamina invece le proprietà dell'individuo chimico considerato in se stesso, indipendentemente dalle condizioni, in cui esso si forma o si distrugge. Tra le molte questioni trattate dal chimico olandese, tre in modo particolare ne hanno occupata l'attività e raccolta più forte l'impronta del genio, e sono *a)* la *stereo-chimica*, *b)* la *legge dello spostamento dell'equilibrio per variazioni di temperatura* e *c)* le *proprietà delle soluzioni estremamente diluite*, delle quali brevissimamente riassumiamo la prima da un articolo del P. Duhem.



Colla teoria delle *isomerie* si spiega il diverso comportamento chimico o fisico di sostanze aventi una composizione identica ammettendo un diverso modo di aggruppamento o una diversa orientazione degli atomi nella molecola del composto, e la cosa si è cercata di renderla evidente traducendo e sviluppando in *formole di struttura*, tra loro diverse, le *formole brute* affatto identiche. Malgrado la sua fecondità, questo metodo doveva però riconoscersi impotente a rappresentare una serie speciale di isomerie, quella delle sostanze *otticamente antipodiche*. Il tartrato di soda per es. presenta due varietà identiche tra loro per densità, solubilità ecc., diverse solo in questo che, colla luce polarizzata, l'una è destrogira, l'altra levogira: come rappresentare questo fatto? Pasteur aveva notato che un cristallo di tartrato destrogiro non è sovrapponibile ad uno levogiro, e che l'uno rassomiglia all'altro non come due mani destre tra loro, ma come la mano destra alla sinistra o come la mano destra alla sua immagine riflessa in uno specchio; e furono allora Van 't Hoff e Lebel che suggerirono di esprimere tale stato di cose col sopprimere i tratti di retta che servivano a notare le valenze, e sostituendo invece forme solide, delle quali l'una fosse come il riflesso dell'altra in uno specchio. La formola di struttura



per es. non ammette isomeria: la ammette invece assai bene la espressione stereochimica, a tetraedri, di Van 't Hoff che



dello stesso composto offre due formole non sovrapponibili, ma simmetriche, come se l'una fosse la riflessione dell'altra nello specchio  $SS'$ . — Ed esistono difatti due composti di cloro-bromo-fluo-metane dotati di potere rotatorio eguale ma in sensi inversi. Di qui le leggi generali:

1.<sup>a</sup> Tutte le volte che un composto chimico può presentarsi sotto due forme otticamente antipodiche l'una dell'altra, la stereochimica può rappresentare la costituzione di questo corpo con due figure schematiche simmetriche, ma non sovrapponibili:

2.<sup>a</sup> Tutte le volte che la stereochimica rappresenta la costituzione di un corpo con due figure schematiche simmetriche ma non sovrapponibili, questo corpo si presenta sotto due forme isometriche otticamente antipodiche l'una coll'altra.

Seguendo una intuizione di Pasteur, il Van 't Hoff risolve l'obbiezione alla 2<sup>a</sup> legge, levata a proposito delle sostanze otticamente inattive, ammettendo che queste siano una mescolanza di parti eguali od anche una combinazione, da molecola a molecola, di due sostanze otticamente antipodiche, come gli sdoppiamenti, in seguito ottenuti, hanno confermato.

Abbiamo riassunte queste pagine e perchè interessantissime in riguardo al pensiero di Van 't Hoff e poi anche perchè su alcune concezioni fondamentali della chimica moderna riguardo alla costituzione della materia ci recano un giudizio di quel chimico di tanto valore, che è il P. Duhem, che più sotto avremo bisogno di riferire.

REGNANI MONS. F., **La teoria atomica ed il comune elemento dei semplici chimici** (*Memorie* VII, VIII, IX, X in *Memorie Accad. N. L.*, Vol. XVI, Roma, 1900). — Il dotto A. continua con queste *Memorie* la pubblicazione de' suoi studi sulla costituzione della materia e sulle basi della chimica. Anzitutto egli si assume di dimostrare che l'*atomismo è certo*, e come prova cita la legge dei calorici specifici, i fenomeni dell'isomorfismo, la legge periodica che permette « la predizione ed invenzione di corpi nuovi », e le proprietà (chimiche, fisiche e fisiologiche) dei corpi che ritornano col ritornare di determinati periodi edificati secondo i moduli dei pesi atomici (p. 10). « Ma la supposizione — scrive il Lothar-Meyer — di 60 e più ma-

terie fondamentali, essenzialmente differenti, sembra difficile a sostenersi ». Sarà dunque — domanda l'A. — una sola la materia costituente tutti i corpi elementari? E se una sola, quale ella sarà? (pag. 2).

Nel 1815 il Prout propose di considerare l'idrogeno come elemento comune, e questo asserì basandosi « sul confronto di taluni pesi atomici, che si trovavano multipli per numeri intieri di quelli dell'idrogeno preso per unità » (p. 12). L'ipotesi ebbe largo corso, e trovò un eco anche ultimamente nella questione notissima dell'argentauro (p. 20 e segg.): migliori determinazioni dei pesi atomici e l'analisi spettrale la vennero però ormai a cancellare (Mem. e VIII). Si tenta ora di far accettare che la materia comune sia l'etere, e fautori di questa idea sono Lockyer, W. Thomson ed altri. « Senza fallo esiste l'etere »: che poi esso sia l'elemento comune « rimane fino ad ora una semplice congettura » (pag. 220, Mem. IX); sicchè è da ritenersi che « fino ad ora, secondo l'asserto e le discussioni dei chimici nulla *si sa* di certo intorno al comune elemento, qualunque esso sia, de' semplici » (pag. 277, Mem. X).

E più apertamente, presentando un'altra *nota* nella sed. 18 Febbraio 1900, Mons. Regnani concludeva: « Fa e deve fare profonda impressione il fatto che quanti Chimici sfiorano questo tema (dell'elemento unico e comune), oppure con maggiore o minore diligenza lo studiano, altrettanti finiscono col riguardarlo con occhio incerto, e, son per dire, sfiduciato. Insomma l'idea dell'elemento comune, mentre apparisce molto simpatica e ragionevole, non ha tuttavia conquistato il pieno e logico convincimento di alcuno ». (*Atti dei N. L.* LIII. 122).

Colla pubblicazione di Mons. Regnani ne ricordiamo un'altra, pure recente (Molfetta, Tip. Candida, 1899) del Sac. Prof. G. de' Marchesi De Luca intitolata *Della ragione del diverso calorico specifico dei varii corpi e conseguenze importanti che ne derivano*, e condotta con speciale diligenza. — « Nonostante — così l'A. — le numerose determinazioni del calorico specifico.... resta incompreso perchè richiedesi *diversa quantità* di calorico in *masse eguali* di corpi *diversi* per aversi la stessa temperatura; ovvero perchè, comunicando ad esse quantità eguali di calorico, le temperature manifestate son diverse. D'onde deriva



questa differente attitudine o capacità dei varii corpi di manifestarsi in tali casi diversamente caldi? » (p. 4). « Il diverso *calore specifico* dei corpi ha la sua ragione nel diverso *numero* di atomi compreso in masse eguali di ciascun di essi corpi » (p. 6). Il fatto avviene « come se il calorico, cui è dovuta la temperatura, *risiedesse* negli *atomi* dei corpi; per cui dato un maggior numero  $n$  di atomi di qualsiasi peso, ed una stessa quantità di calorico  $q$  da distribuirsi ad essi, la temperatura  $t$  di ciascuno sarà minore: e se si voglia la stessa, la quantità  $q$  dev'essere in ragione di  $n$  » (pag. 5). Comunico la stessa quantità di calorico ad 1 Kg. di acqua e ad 1 Kg. di mercurio: l'acqua sale per es. a  $10^\circ$ , il mercurio a  $330^\circ$ . « Per l'acqua si ha una temperatura 33 volte minore che pel mercurio, sol perchè in essa si *contiene* un numero di atomi 33 volte maggiore, e non per una incognita speciale attitudine dell'acqua. Infatti in 1 chil. = 1000 gr. di Mercurio Hg, il cui peso atomico è = 200: ed in 1 chil. di acqua  $H_2O$ , di peso molecolare 18, ma ciascuna molecola composta di 3 atomi; il numero relativo degli atomi pei due corpi nelle masse eguali suddette, è rappresentato pel mercurio da  $\frac{1000}{200} = 5$ , e per l'acqua da  $\frac{1000}{18:3} = 166,66$ ; ossia da 1 e 33,33. E per la stessa ragione, le quantità di calorico necessarie per riscaldare ad una stessa temperatura, per es. di  $1^\circ$ , masse eguali di mercurio e di acqua, ossia i loro calorigi specifici  $c$  e  $c'$  saranno tra loro come  $\frac{1}{33.33} = 0,030$  e 1, ossia in ragione diretta del numero degli atomi compresi in tali masse, siccome il fatto conferma ». (p. 6).

Risultati empirici discordanti dalle previsioni teoriche si trovano però, non foss'altro la variabilità del calorico specifico col variare temperatura. L'A. cerca le ragioni della discordanza nella diversità di volume e di figura dei corpi riscaldati (p. 9), nelle modificazioni interne che taluni corpi ricevono (p. 11), e che in non pochi casi fanno pensare non essere *atomi* in modo assoluto questi che noi abbiamo chiamato tali e che forse sono già aggruppamenti essi pure. — Come conclusione ultima l'A. afferma in fine reso « sempre più chiaro e certo il fatto della *costituzione atomica* dei corpi: di parti cioè non potenzialmente,

bensi attualmente discrete e distinte » ossia « la costituzione discontinua della materia » (p. 16). — Come abbiamo detto, la monografia dell'egregio Prof. De Luca è condotta con speciale diligenza e merita di essere presa in considerazione come altro dei contributi, che tenta di svelare il mistero della materia. Non pare però che la conclusione sua sia per essere accettata da tutti, perchè, a tacer d'altri, il P. Duhem per es., già citato, all'esistenza reale di atomi e di molecole non sa ancora sottoscrivere. Dopo avere esposto il sistema di notazione e di rappresentazione dei composti chimici di Van't Hoff, che collega ad un'espressione generale di *simbolismo scientifico*, il dotto chimico soggiunge: « Fidèle aux idées que j'ai développées..... à propos de la notation atomique, j'ai assigné comme objet propre à la stéréochimie la création d'une notation, la construction de schémas aptes à figurer des vérités d'ordre expérimental; à ces schémas, je n'ai attribué aucune parenté avec la constitution même de la matière, aucun pouvoir de nous révéler le quid proprium des combinaisons chimiques. A cet égard, ma manière de voir est-elle conforme à celle de M. J. H. Van't Hoff? Le savant professeur d'Amsterdam et de Berlin partage-t-il, à l'endroit de la réelle existence des molécules et des atomes, mon invincible scepticisme? » (*Revue cit.* pag. 16). Ed a riguardo del pensiero di Van't Hoff lascia la cosa in sospena.

— Nella *Rivista scientifico-industriale* di Firenze segnaliamo la traduz. di una nota di Berthelot sull'esplosibilità del clorato di potassa. La detonazione si può ottenere sotto la pressione ordinaria, in vaso aperto, in un gas inerte: basta collocare il clorato bruscamente in un ambiente portato previamente e mantenuto ad una temperatura molto più elevata di quella del principio di decomposizione, del quale ambiente la massa sia tale che l'introduzione della massa decomponibile (supposta introdotta prendendola alla temperatura ordinaria) sia troppo piccola per abbassare semplicemente la temperatura generale dell'ambiente. Il Berthelot opera riscaldando al rosso una provetta di vetro, verso (non a contatto) il fondo della quale porta, sopra di una bacchetta pure di vetro, un pò di clorato di potassa: questo si liquefa e cade a goccia: ogni goccia, cadendo e venendo in contatto della parete di vetro arroventata, esplode



con rumore netto, brusco, prolungato, (XXXII. 51) — Nel medesimo numero (pag. 54) si fa cenno del suggerimento di Matignonner e Ducase di usare del carburo di calcio a salvataggio. Rivestite una persona di un panciotto impermeabile che formi una specie di pallone sgonfiato: unitevi in un serbatoio un pò di carburo di calcio, che, colla caduta della persona nell'acqua, si possa bagnare: fate, con un apposito giuoco di valvole, che l'acetilene chè si verrà a svolgere entri a gonfiare il panciottopallone, ed eccovi uno scafandro improvvisato e creato dall'acqua stessa.

Negli *Atti Accad. R. Lincei* interessanti le ricerche (IX. 160) del Rimini sull'isocanfora. S. BASSI e *mf.*

## BIOLOGIA-ZOOLOGIA

---

**Apparato reticolare ed età delle cellule nervose.** — Nelle figure che sono qui riprodotte e tolte da una delle sue ultime pubblicazioni è messo in evidenza dall'illustre Prof. C. Golgi, con modalità del suo metodo, la nuova intima finissima particolarità di struttura delle cellule nervose dei gangli spinali. Si tratta di un apparato reticolato molto complicato, il quale occupa la parte centrale delle cellule, lasciando libera una zona periferica. Tale apparato si spinge anche, ma per brevi tratti, nei prolungamenti protoplasmatici. L'apparato è più o meno complicato a seconda della topografia delle cellule e secondo delle età; nei giovani è meno complicato che negli adulti. L'apparato reticolare si trova nelle cellule della corteccia, del cervelletto, dei gangli, del midollo spinale: esso pare corrisponda alla struttura di certi gruppi cellulari di comune origine embrionale.

### SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

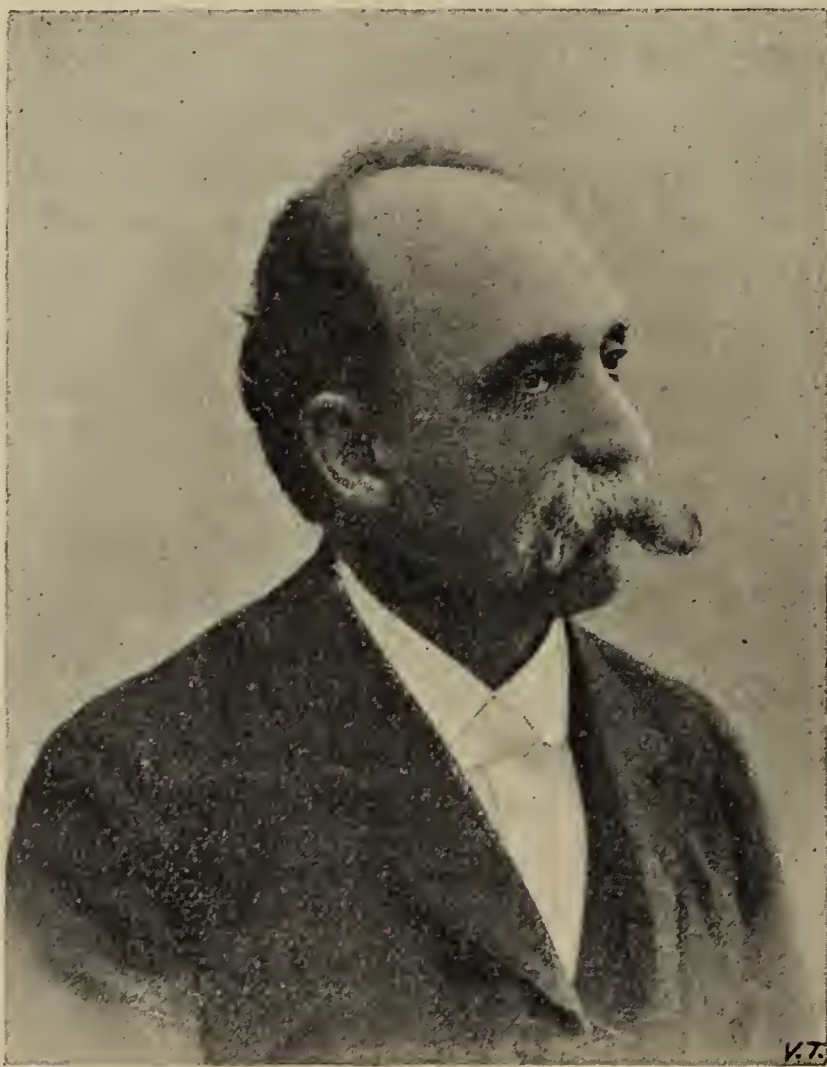
FIG. 4. Frammento di ganglio spinale di feto bovino della lunghezza di 12 centimetri — Oc. 3, Ob.  $\frac{1}{15}$  immersione omog. Koristka. (L'apparato endocellulare è già ben pronunziato, per quanto assai semplice).



— FIG. 2. Cellule nervose di ganglio spinale di un feto bovino della lunghezza di 50 centimetri. Ingr. come nella fig. 4. — FIG. 1. Frammenti di ganglio spinale di gatto neonato. — Oc. 3, Ob. 8\* Koristka. — FIG. 5. Cellule nervose di ganglio spinale di coniglio adulto. (Nella cellula (in alto, a destra) la reazione interessante l'apparato endocellulare è incompleta; l'apparato stesso direbbesi spezzettato. — Forma di reazione abbastanza frequente). — FIG. 3. Cellula nervosa di un ganglio spinale di cane dell'età di circa due anni e  $\frac{1}{2}$ . Oc. 4 comp. Ob. imm. omog.  $\frac{1}{12}$  Koristka. (In alcuni punti il reticolo è più fitto, accennando alla formazione delle forme lobulari che caratterizzano le cellule di sviluppo più inoltrato).

\*  
\* \*  
\*

Camillo Golgi è professore di patologia generale ed istologia nellà R. Università di Pavia. Nacque a Corteno il 7 luglio 1843: studiò a Pavia, dove Paolo Mantegazza e Giulio Biz-



zozero lo indirizzarono alle fine ricerche di laboratorio. Si laureò nel 1865. Laureato appena manifestò quell'acuto spirito di osservazione e quell'operosità infaticabile, che lo hanno portato fra i primi anatomici e patologi viventi. Fra i suoi lavori vi è quello fondamentale, nel quale è rivelato il nuovo metodo di ricerca, che ha segnato una nuova epoca nelle conoscenze della fine anatomia del siste-

ma nervoso. Tali ricerche, condotte nel suo modesto labora-



Fig 1.

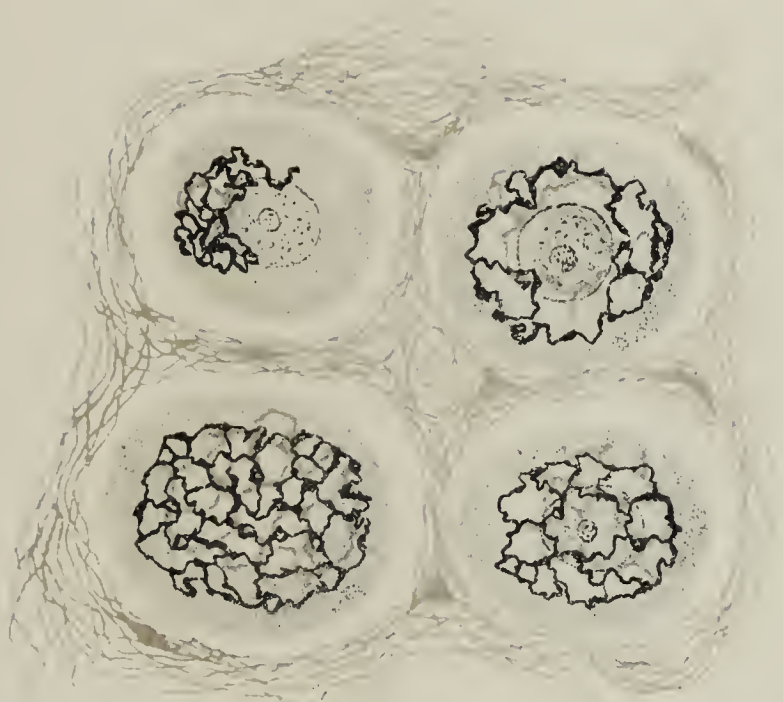


Fig 2.

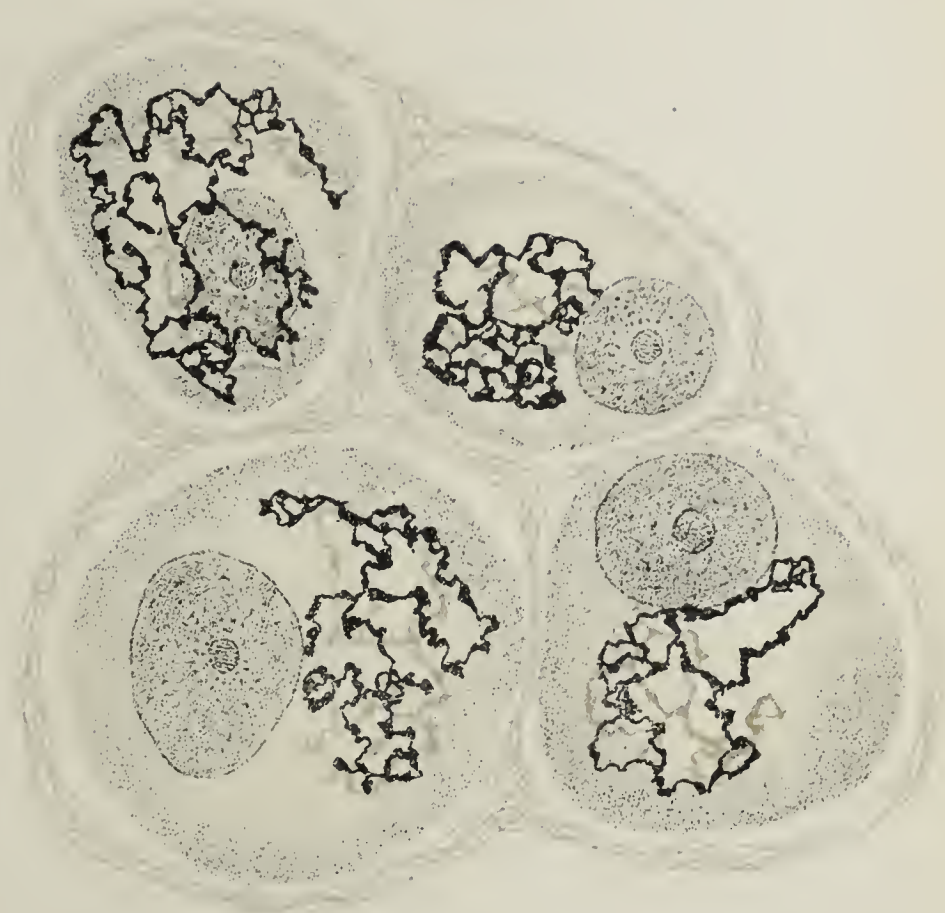


Fig 3.

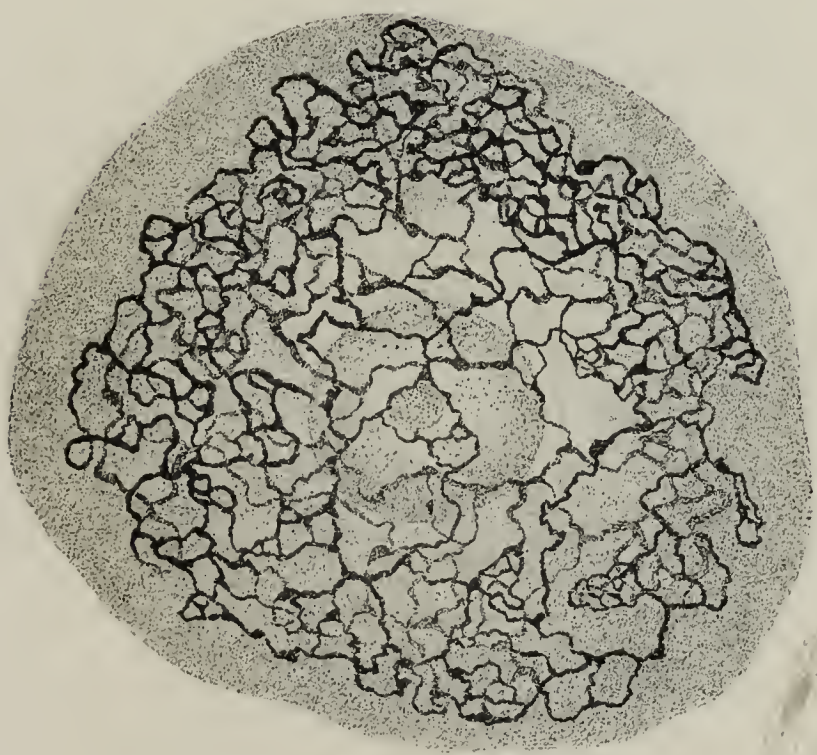


Fig 5.

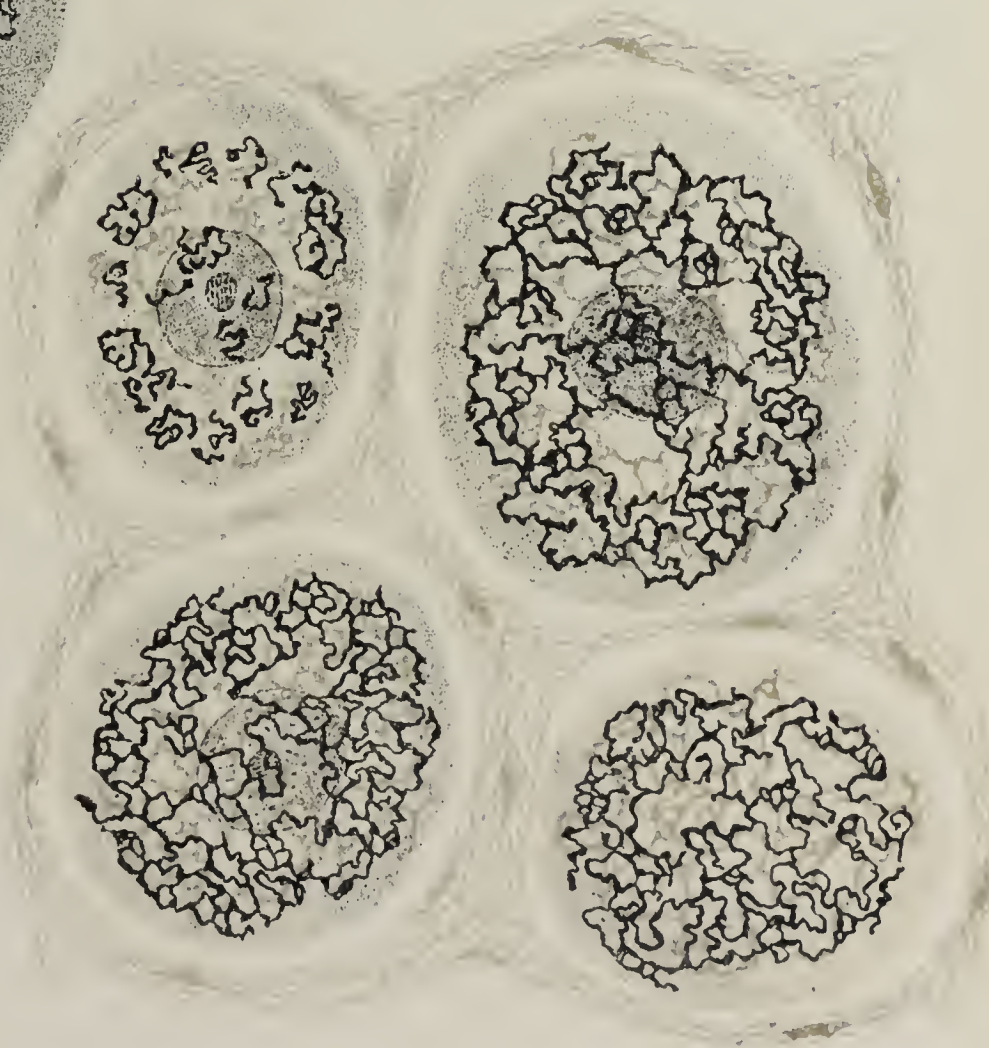
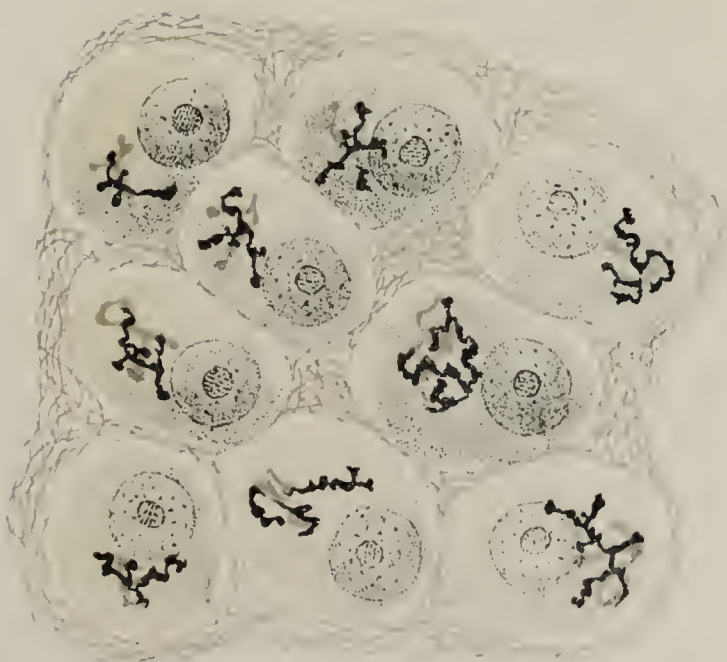


Fig 4.







torio, quale semplice medico in Abbiategrasso, gli valsero presto una cattedra universitaria. Ottenne la cattedra di anatomia a Siena, che lasciò per occupare quella di istologia che l'Ateneo pavese per lui aveva istituito. Rimasta libera la cattedra di patologia generale optò per questa, conservando l'incarico dell'istologia: così potè riunire insieme due laboratori con mezzi un po' più larghi. Quale feconda attività scientifica si sia sviluppata nell'istituto di patologia ed istologia dell'Università di Pavia in quest'ultimo quarto di secolo, lo dimostrano le centinaia di pubblicazioni del direttore e degli allievi — italiani e stranieri — uscite nel campo della patologia e nel campo dell'istologia.

Tra questi lavori sono fondamentali e segnano una nuova epoca nelle conoscenze anatomiche del sistema nervoso centrale quelli che si riferiscono alla fine struttura del sistema nervoso centrale (midollo spinale, cervello, cervelletto) — del sistema nervoso periferico (fibre nervose, imbuti di Golgi, organi muscolo-tendini detti di Golgi, altri organi terminali) — dell'intima finissima struttura dell'elemento nervoso sui gangli spinali, midollo, corteccia cerebrale. La serie dei lavori sull'eziologia dell'infezione malarica che illustrano il ciclo evolutivo dei parassiti malarici e pongono in evidenza l'intimo rapporto fra gli accessi febbrili e la riproduzione del parassita e spiegano con osservazione diretta l'azione curativa del chinino, hanno svelato l'arcano dell'intermittenza e varietà delle febbri palustri.

Attorno a questa serie di lavori altri numerosi di istologia normale e di istopatologia.

I premi ottenuti e le onorificenze sono così numerose che si può dire non vi sia Società medico-chirurgica o Accademia scientifica italiana od estera che non si vanti di averlo socio onorario o corrispondente.

\* \* \*

Di quale alta stima e considerazione goda Camillo Golgi nel mondo scientifico ci è stata prova luminosa il Congresso anatomico che la Società anatomica internazionale tenne nel

mezzo scorso qui a Pavia. Gustavo Retzius presidente del Congresso scrisse nel discorso inaugurale che in Italia, terreno sacro per l'anatomia, vive ora un maestro, fiaccola luminosa, che ha allievi in tutti i paesi. Questo maestro è Camillo Golgi, il quale coi metodi da lui scoperti, ha portato e promosso una serie di importanti e fondamentali scoperte in uno dei campi più difficili dell'anatomia — nel campo del sistema nervoso centrale e periferico. — Alberto V. Kölliker, Nestore degli anatomici viventi, chiuse il Congresso con un evviva agli anatomici italiani ed al grande maestro Golgi. Mr.

All'illustre Professore, che con tratto di squisita cortesia ci ha permesso di ornare la nostra *Rivista* con una tavola che segna una delle più belle scoperte, ci è caro rendere qui le grazie più vive (1).

**La misurazione razionale degli organismi col metodo dei millesimi somatici o millisomi (*somatometria*).** — È il titolo di una nota del prof. A. Andres, dell'Università di Parma, nei Rend. del R. I. Lomb. XXXIII, 398. « Dallo stato attuale delle nostre cognizioni di morfologia scienziati diversi sono quasi senza avvedersene indotti a riconoscere che per la interpretazione di alcune modalità strutturali, che implicano la esatta comparazione di un individuo con l'altro, non bastano più i criteri desunti soltanto dalla forma o dal rapporto anatomico degli organi, ma che vi si devono aggiungere quelli tolti dalla determinazione matematica delle dimensioni e distanze degli organi stessi ». Di qui la *somatometria*, che l'Andres tra i primi ebbe cara e che vuole rendere facile col suggerimento che presenta. Certe differenze di dimensioni, di distanze relative ecc. di organi da un individuo all'altro si possono talora rilevare ad occhio, ma non si possono precisare: perchè questo si possa fare, occorre che le misure sieno tradotte in numeri tra di loro

(1) Per più ampie notizie sull'argomento cfr. le monografie del Prof. C. Golgi, in *Bollett. Società Med. Chir.* di Pavia, 1898 (fasc. 1°-2°), 1889 (fasc. 1), 1900 (fasc. 1). In quest'ultimo si riporta all'argomento anche una nota di A. Negri, *Di una fina particolarità di struttura delle cellule di alcune ghiandole dei mammiferi* (pag. 61).



comparabili. Il Camerano (Atti Acc. Scienze di Torino, XXXV, 1900) propone la divisione del corpo in trecentosessantesimi: l'Andres la propone invece in millesimi, ed ecco, con un esempio, in che modo.

Sieno due gamberi (*Astaculus fluviatilis* Fabr.) maschio (*a*) e femmina (*b*), sui quali si prendano le misure, che sono in mm. usualmente espresse così:

Lunghezza totale del corpo	( <i>a</i> ) mm. 71	( <i>b</i> ) mm. 69
" " cefalotorace	" 33	" 30
" " addome	" 28	" 29
" " telsone	" 11	" 10
" " chela intiera	" 48	" 41
" " propodite	" 26	" 18

Si faccian ora  $= 1000$  le lunghezze tanto dell'uno come dell'altro esemplare e si avrà in millesimi somatici.:

Lunghezzza totale del corpo	( <i>a</i> ) ms. 1000	( <i>b</i> ) ms. 1000
" " cefalotorace	" 465	" 435
" " addome	" 394	" 420
" " telsone	" 155	" 145
" " chela prensile	" 676	" 594
" " propodite	" 366	" 261

Non fa bisogno di aggiungere parola sul vantaggio del metodo: la proporzionalità delle dimensioni, delle distanze ecc. degli organi su due individui che hanno dimensioni generali diverse non solo risalta subito, ma è anche espressa con tutta la esattezza, come nelle riduzioni a mille per es. che anche i meteoristi usano nelle tavole delle proporzionalità dei venti. Per rendere facili le conversioni delle misure millimetriche in millisomi l'Andres calcola tutti i coefficienti somatici che ponno occorrere e li offre in apposita tavola, come offre anche il modello di un triangolo trasformatore. Per il 1° dei casi proposti per es. si divida 1000 per 71: si otterrà il quoziente 14,084, numero per il quale si moltiplicheranno tutti gli altri, che riferiscono le lunghezze parziali di *a*, per alzarli tutti proporzionatamente. Per il caso 2° il coefficiente sarà invece  $1000:69 = 14.492$ .

**Osservazioni su le marmotte ibernanti.** — Con questo titolo nei Rend. del R. I. L. (XXXIII, 372) i Dott. Rina e Prof. Achille Monti, della R. Università di Pavia, pubblicano i risultati di osservazioni fatte su quattro marmotte in letargo, dall'ottobre 1899 al marzo 1900. — In tutte le marmotte venne misurata regolarmente (in diverse ore della giornata, e trasportando gli animali in ambienti diversamente caldi) la temperatura rettale: si constatò, come già avevano fatto rilevare Mangili, Valentin e Quinke, che durante il sonno invernale le marmotte si presentano nelle condizioni di animali poichilotermini (*ποικίλος* = vario), sicchè allora non sono più animali a temperatura costante, ma bensì animali che tendono ad uniformarsi alla temperatura dell'ambiente. — Qualche autore aveva detto il freddo causa del letargo, giudicando che le marmotte cadano in letargo, perchè, dotate di un insufficiente potere regolatore della termogenesi, presentino una dispersione di calore sproporzionata alla produzione. Gli sperimentatori, per verificare l'asserzione, usarono d'un calorimetro compensatore d'Arsonval, nel quale, tra le altre curiose osservazioni, poterono seguire anche il risveglio spontaneo di una marmotta. La temperatura dell'ambiente era di 11° C e quasi costante: la temperatura dell'animale al principio dell'esperimento di 12° 3, ed ecco dopo un certo tempo l'indice salire, indicando da parte della marmotta inclusa una emissione di calore corrispondente a circa 5 calorie. Si apre il calorimetro e si trova la marmotta desta e colla temperatura rettale di 35.° « Da queste osservazioni è facile concludere che l'aumento di temperatura è l'effetto del risveglio puro e semplice e non ne è la causa e che i fattori principali del letargo sono più complessi di quanto si potrebbe credere di primo acchito ».

Anche le osservazioni presenti escludono che « i risvegli periodici dipendano dal bisogno di nutrizione ». Le marmotte sottoposte a esperimento dall'ottobre non avevano più preso nè cibo, nè bevanda, e quelle uccise in fine di febbraio avevano presentato assenza completa di ogni residuo alimentare nel tubo digerente. In questo si raccolsero batteri, che poi si posero in coltura. Dalla numerazione delle colonie sviluppatesi nella piastra ne risultò che il contenuto batterico intestinale



è relativamente molto minore di quello che si osserva in altri rosicanti, che si nutrono quotidianamente; il che dimostra che malgrado l'abbassamento della temperatura ed il digiuno prolungato dell'ospite, i batteri intestinali persistono e solo diminuiscono di numero, probabilmente perchè mentre da una parte manca a loro il materiale nutritivo, dall'altra parte il freddo rende difficile lo sviluppo.

« In complesso — così poi chiudesi la *nota* — noi possiamo in base ai nostri risultati confermare il concetto espresso dal Mangili al principio del secolo: che nel letargo delle marmotte il ricambio materiale, l'attività funzionale, il consumo dei tessuti si riducono ai minimi termini; perciò la produzione di calore è nulla, la vita è come sospesa, e il profondo letargo ha significato di sonno conservatore ».

m.

**Studi sulla sensibilità tattile.** — Sotto il nome di *sensazioni tattili* nel linguaggio comune vengono comprese sensazioni di natura e di origine disparatissime, ed è innegabile difatti che il caldo ed il freddo sono qualche cosa di ben distinto dalla durezza e dalla ruvidità, e queste a lor volta non si possono confondere col dolore provocato da una puntura, col senso di stanchezza muscolare ecc. Ora può essere problema fisiologico non privo di interesse quello della disintegrazione o scomposizione del senso del tatto, vale a dire la ricerca e la misurazione delle capacità diverse, che un organismo oppure un dato organo presenta per ciascuna di queste sensazioni.

I dottori G. Boeri ed R. De Silvestri hanno intrappreso esperienze in proposito, e ne riferirono negli *Archives Generales de Biologie*. — Con artifici molto semplici hanno cercato di determinare non solo il diverso grado di squisitezza sensitiva che una parte del corpo p. es. un braccio presenta ai vari stimoli, (sensibilità termica, sensibilità alla pressione, agli stiramenti, sensibilità dolorifica, tattile propriamente detta e muscolare), ma ancora di stabilire come variino queste singole sensibilità col variare delle condizioni esterne. Concludono: che la sensibilità dolorifica è la più resistente, ma diminuisce e scompare col raffreddamento; viene in seguito la sensibilità termica, con questa notevole particolarità, che pare si percepiscano assai più facilmente gli aumenti di temperatura in confronto degli abbassamenti. Poca è la differenza che intercede

fra la sensibilità tattile propriamente detta e la sensibilità alla pressione. Il senso muscolare (stanchezza) diminuisce con la pressione e può essere abolito stringendo ed anemizzando la parte (braccio) con una fascia elastica di Esmark. *Rn.*

**Differenziamento degli organi della sensibilità tattile da quelli della sensibilità termica.** — Weber aveva tentato di distinguere se dei corpuscoli tattili alcuni percepiscono solo il calore, altri la durezza, ecc. ma non riusciva a conclusioni attendibili. — Nella seduta del 9 gennaio pass. dell'Accademia delle Scienze Med. e Naturali, E. Cavazzani riferì osservazioni fatte per delimitare il campo d'anestesia tattile e quello d'anestesia termica in un caso di lesione traumatica di un ramo digitale del nervo mediano. Il campo d'anestesia tattile era più ridotto di quello d'anestesia termica ed i rispettivi limiti non presentavano una regolare coincidenza. Questo fatto non può essere spiegato altrimenti che coll'ammettere essere decorrenti, nel tronco nervoso ferito, maggior numero di fibre del senso termico ed in minor numero quelle del senso tattile, e quindi esservi differenziamento nelle vie di trasmissione adatte al servizio delle due sensibilità. Lo stesso A. aveva già illustrati due casi analoghi nel 1892 e nel 1895. *Fb.*

**Sopra alcuni nuovi batterii del carbon fossile.** — B. Renault fa conoscere l'esistenza di alcune varietà di micrococchi ed i bacilli fossili che si raggruppano al « *micrococcus* » e al « *bacillus carbo* » che egli aveva precedentemente determinato. La più importante è questa: in una pianta d'« *arthropitus* » di Saint-Etienne, nell'interno dei vasi da carbone, si osservano numerosi batteriacei che si presentano in nodi ora isolati, ora uniti a due, oppure in catenelle di quattro a nove individui. Questa specie è caratterizzata da corte cellule rassomiglianti ai « *bacterius* », arrotondate alle due estremità; e generalmente si producono dalla formazione d'artospore, con una forte tendenza ad unirsi in catenelle. M. Renault diede ad essa il nome di « *Bacillus colletus* » (*Cosmos*).

**I microbi del mare.** — Si son già studiati i batterii e la parte ch'essi hanno nei fenomeni della fosforescenza. Le ricerche non sono meno attive intorno all'azione dell'acqua del mare sui diversi microbi patogeni. I professori Fischer, di Kiel, e il dott. Bassengo hanno voluto conoscere le varietà dei batterii



che vivono nel mare nelle sue diverse profondità, e ci danno il risultato dei loro studii. Vicino alla spiaggia il numero dei bacterii, come poteva aspettarsi, è grandissimo, ma diminuisce rapidamente a misura che si progredisce verso l'alto mare. D'altra parte se ne trova guari più nelle profondità dell'Oceano che alla superficie. Alla profondità di 200 ai 400 metri il loro numero è, regolarmente, poco più considerevole che alla superficie. Se ne trova ancora a 1400 metri. Questa scarsezza di microbi alla superficie troverebbe la sua spiegazione nell'azione bactericida della luce solare. Quanto alle specie di questi microorganismi, sono poco numerose. I bacterii predominano, gl'ifomiceti non s'incontrano che in vicinanza della terra. Ma i blastomiceti si trovano in sì grande quantità e a tal distanza dalla spiaggia che è necessario ammettere ch'essi si sviluppino nel mare medesimo. I bacterii dell'Oceano sono degni di considerazione per le loro grandi variazioni di forma e configurazione. Le forme contornate sono frequentissime e rassomigliano, a prima vista, al comabacillo. Ve n'ha altresì d'arrotondati, d'allungati in bastoncini più o meno lunghi. I zooglati sono comunissimi. In alcuna di queste specie si osserva la formazione di spore benchè molte sieno state coltivate per più di due anni. Tutti i bacterii del mare, sono, in certi stadii del loro sviluppo, dotati di movimenti spontanei. Alcuni sono anaerobii facoltativi. Altri producono materie coloranti nel tempo del loro sviluppo. Fra i bacterii luminosi alcuni ponno riprodursi a una temperatura di zero gradi. *Br.*

(Nature, 3 febbraio 1900).

**Cambiamenti morfologici dell'epitelio intestinale durante l'assorbimento delle sostanze alimentari.** — (Gennaio 1900 — Atti Acc. R. L.). — Il valente istologo Pio Mingazzini si occupa in questa sua nota dei mutamenti istologici e morfologici che subiscono gli elementi assorbenti dei diversi vertebrati nel relativo processo d'assorbimento, e specialmente li ha osservati nell'intestino tenue della gallina. Egli è riuscito a fissare l'intestino nel momento in cui il processo di assorbimento avveniva entro le cellule epiteliali, mentre gli elementi cellulari si trovavano appunto nella fase in cui avevano il loro corpo ripieno di sostanza alimentare assorbita e raccolta nella porzione della cellula interposta fra il nucleo e l'estremità cel-

lulare che poggia sulla membrana basale. — È interessantissima poi l'esatta interpretazione fisiologica tratta dallo studio delle numerose sezioni di villi intestinali in questo processo di assorbimento e la conclusione che l'autore trae dalla inversione di funzionalità che gli elementi assorbenti dell'intestino tenue hanno rispetto alle ordinarie cellule secernenti. — Il diligentissimo istologo passa finalmente a osservare la funzione che spetta ai leucociti in presenza della secrezione interna dell'epitelio assorbente donde deriva la secrezione del liquido albuminoso, il quale per effetto poi della loro presenza, risulta composto di plasma e di leucociti.

Ab. Dott. E. L. ASCHIERI.

**Sull'esistenza del genere *Spalax*, nell'Africa settentrionale. — Sul *Sorex intermedius*, Cornalia.** — Sono due note del Prof. F. Sordelli, che si riferiscono a vertebrati esistenti nel Museo Civico di Milano. Nella I nota rileva che il dottor *Anderson* nel 1892 trovò nel Basso Egitto, e precisamente nel distretto di Mariut, individui del genere *Spalax*, rosicante rassomigliante alla talpa comune, noto non solo per le sue abitudini sotterranee, ma ben anche perchè, mentre le altre forme affini vanno provviste di occhi, desso è *affatto cieco*, mancando della rima palpebrale. Prima si credeva che questa specie di rosicanti si trovasse solo in Polonia, Ungheria, Russia merid., Grecia, Persia e Siria: ora l'*Anderson* l'ha trovata anche in Africa, ed è quivi molto estesa.

La II. nota è notevole perchè sfata l'inganno dei naturalisti, che credevano esistere tra il *Sorex alpinus* e il gen. *Crossopus* un *Sorex*, detto dal Cornalia *intermedius*, che avesse tutto il corpo eguale al primo, e la coda del secondo. Si è ora scoperto che la *coda* è posticcia, e fu abilmente sostituita a quella di *Sorex alpinus*, di cui l'animale doveva essere fornito. — Colta quindi l'occasione, l'A. pone i naturalisti in guardia contro certe non rare frodi degli ingordi preparatori di collezioni zoologiche, che speculano sulla buona fede altrui. (In *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano*. — Vol. XXXVIII. Fasc. 4. Fogli 22-30. — Marzo, 1900).

**Sopra uno scheletro di *Balaenoptera rostrata*.** -- La prima comunicazione scientifica fatta alla Società Zoologica Ita



liana nell'adunanza generale del giorno 22 marzo p. p. nella R. Università di Roma fu un'illustrazione sopra uno scheletro completo di *Balaenoptera rostrata* presentata dal prof. Antonio Carruccio.

Già abbiamo data la notizia della cattura di questo cetaceo a pag. 60 del 1° Numero della *Rivista*; ora daremo il sommario dell'importante comunicazione.

La preparazione della pelle e dello scheletro riescì ottimamente. — Scarse furono finora le notizie date da scrittori italiani intorno a questa specie. Ne parlò soltanto nel 1877, il prof. Giov. Capellini. — Recentemente a Croisic (Loire-Inférieure) a soli 3 mesi dalla cattura fatta presso Porto S. Stefano (Grosseto), si racconta dai giornali di Nantes che fu colta una Balenottera « mesurant plus de cinq metres de longueur, et dont aucun spécimen n'existe dans les musées de France (?) ». — La pelle, isolata, aveva in diverse regioni uno spessore di quasi 4 centimetri ed in totale pesava da 4 a 500 chilogrammi. Il giornale *L'Unione Sarda* del 30 marzo riferisce, ancor più recentemente, che il 28 marzo, una piccola balena veniva a dare in secco nei bassi fondi di *Tacca Rossa* e la *Punta*, presso Carloforte (prov. di Cagliari). Misura la lunghezza di m. 10,59 ed è un magnifico esemplare della specie. La Balenottera preparata dal prof. Carruccio, misurava colle parti molli m. 4,75 e nel puro scheletro m. 4,39. Il peso del cetaceo alla stazione di Ortebello fu riconosciuto essere di 880 chilogr. e quello dei visceri prima estratti di 80 chili: lo scheletro ora pesa 43 chilogrammi e mezzo.

Passa quindi il Carruccio ad enumerare le ossa che compongono: 1° la colonna vertebrale (46 vertebre, delle quali 19 sono cervico-dorsali, e 27 lombo-caudali); 2° la testa; 3° gli arti toracici; 4° gli archi costali e lo sterno. Importantissima è l'illustrazione dei caratteri speciali della cassa timpanica in questa specie di *Balaenoptera*, della capacità cranica e della conformazione caratteristica dello sterno. L'*habitat* della Balenottera minore è la parte settentrionale dell'Oceano Atlantico, e forse quella parte dell'Oceano Pacifico che comunica con questo per lo stretto di Behring. Ciò posto cita le opinioni prevalenti sulle cause per cui nel nostro Mediterraneo sonosi insolitamente fatti frequenti diversi cetacei e termina

con un cenno sui cetacei che in epoche diverse risultano presi nel mare della Provincia di Roma. — V. più ampiamente Bollettino della Società Zoologica Italiana, fasc. 1 e 11. Serie 11 — Anno IX, 1900.

**Una pecora a corna caduche.** — (Bollett. del Nat. N. 2. — 1900). — Alla fine del gennaio u. s. nel Giardino Zoologico di Berlino, avvenne un fatto destinato a destare l'interesse di tutti gli studiosi di Zoologia. Finora si consideravano quali animali a corna perenni tutte le capre, le pecore ed i bovini in genere, con una sola eccezione data da una *Antilocapra* dell'America settentrionale che perde a regolari intervalli le corna (guaine) sotto cui si son già formate le nuove. Si può quindi immaginarsi la meraviglia del Direttore del Giardino Dott. Heck, allorchè gli venne portato un corno perduto da un montone d'*Arkal* vivente nel giardino da molti anni. Quando il Sig. Heck visitò l'animale tolse allo stesso il secondo corno che stava per cadere. Delle nuove corna molto sviluppate si erano già formate sotto la vecchia guaina. I vari conoscitori di mammalogia di Berlino non seppero spiegare questo fatto che credono senza precedenti per i cavicorni. Sarebbe interessante sapere se altrove (in qualche allevamento di pecore p. e.) si è già osservato qualche cosa di simile. — L'*Ovis arkal* Braudt è una specie di media grossezza, che abita la regione trancaspiana, e sistematicamente, può considerarsi come un passaggio dai muffioni alle grandi forme di *Ovis argali*. Fb.

## FISICA

---

**Apparecchio di fotografia istantanea a rendimento massimo.** È una modificazione apportata dal sig. Guido Sigriste agli otturatori di lastra, essenzialmente costituiti da un diaframma munito di una fessura che si sposta nel piano focale. Teoricamente questo sistema di otturatori, che permette di ottenere delle pose molto corte, sopprime i periodi d'aperture e di chiusura, che caratterizzano gli otturatori di obbiettivo, per non lasciare sussistere che quello di piena ammissione; tutta la luce che arriva alla superficie sensibile vi agisce nelle stesse



condizioni, che sono le migliori. Si ottiene dunque il rendimento massimo.

L'otturatore di lastre realizzerebbe l'otturazione ideale, se esso non causasse una deformazione delle immagini, deformazione di cui si è per altro esagerata l'importanza, poichè essa è affatto insensibile se la velocità di traslazione della fessura è grande per rispetto alla velocità di spostamento dell'immagine, condizione necessaria anche perchè i contorni sieno netti.

Ma se si vuole che il rendimento sia veramente massimo, bisogna soddisfare a certe regole di cui non si era tenuto sufficientemente conto negli apparecchi costruiti fin oggi: 1. La fessura otturatrice deve muoversi ad una distanza estremamente piccola dalla superficie focale; 2, i bordi della fessura, che bisogna che sieno rigidi e nettamente determinati, non debbono potere, ad alcun momento, dare luogo a fenomeni di riflessione o di diffusione: quanto ai fenomeni di diffrazione, non sono da temersi se la fessura rimane ad una distanza trascurabile dalla superficie sensibile.

Partendo da queste considerazioni il sig. Sigriste costruì un apparecchio col quale poté ottenere delle immagini che paiono affatto esenti di aureola per riflessione, e che riproducono in maniera rimarchevolmente giusta i diversi valori degli oggetti.

(*Comptes rendus CXXX*, p. 82).

Prof. F. R.

## NECROLOGIA

---

**Giovanni Marinelli.** — Con **Giovanni Marinelli** l'Italia ha perduto colui che fu forse il suo più grande geografo in questo secolo, certo il più fecondo. La sua vita non lunga, pur troppo, ma intensamente operosa, fu dedicata in modo quasi esclusivo, alla sua cara famiglia ed al progresso della Geografia, che fu per lui, si può dire, un apostolato.

Fu per 11 anni professore nell'Istituto tecnico di Udine e in questo tempo, egli, intrepido alpinista, percorse tutte le Alpi Giulie e Carniche, preparando quegli utilissimi *Materiali per l'altimetria della Regione veneto-orientale*, che videro la luce nelle pubblicazioni del R. Istituto Veneto in più riprese. Nel 1878 veniva in seguito a concorso chiamato ad insegnare Geografia nell'Università di Padova, ove rimase fino al 1892, quando

fu invitato dalla Facoltà di lettere dell'Istituto di Studi superiori di Firenze a succedere al Malfatti nella cattedra di Geografia e di Etnografia.

Il **Marinelli** si era reso intanto sempre più benemerito degli studi con innumerevoli scritti, fra cui ricordo specialmente: *Saggio di cartografia della Regione Veneta* (1881), in collaborazione con vari altri scienziati; *Studi Straboniani* (1882), *Darwin e la Geografia*; *Concetto e limiti della Geografia*; e per tacere d'altri, il grande trattato di Geografia universale « *La terra* » (Vallardi), da lui diretto ed in gran parte scritto con precisione di scienziato e con anima d'artista. Quest'opera, che onora altamente l'Italia, è troppo nota, perchè mi senta obbligato a dirne di più.

Come professore fu intensamente amato dai colleghi e dagli alunni, che in lui riconoscevano un vero padre.

PIETRO GRIBAUDI.

**Alfonso Milne-Edwards**, nato in Parigi nel 1835, vi moriva il 20 dell'aprile sc. Era stato laureato in medicina nel 1860, in scienze nel '61, aggregato alla Scuola superiore di farmacia nel '64, e poi nominato nel '76 professore di Zoologia al Museo e nel '79 membro dell'Accademia. Lascia numerose e importanti pubblicazioni di zoologia generale, di anatomia generale e di paleontologia. Le sue *Recherches anatomiques pour servir a l'histoire des oiseaux fossiles* lo hanno fatto salutare da suoi colleghi come il creatore della paleontologia ornitologica. Sulla distribuzione degli animali alla superficie del globo diede una memoria magistrale, che ebbe il premio nel 1873; e col materiale raccolto nelle spedizioni del *Talisman* e del *Travailleur* (1880-5) rivelò tanta parte dei misteri delle profondità marine. In quest'anno ad unanimità era stato eletto vicepresidente dell'Accademia, la quale colla di lui perdita aggiunge così un altro grave duolo a quello che già l'aveva colpito per la morte del matematico G. Bertrand.

---

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

---

Pavia 1900 — Premiata Tipografia Fratelli Fusi.



---

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III).

---

## ARTICOLI E MEMORIE

---

### MACEDONIO MELLONI

---

All'evoluzione delle dottrine fisiche nel secolo che sta per chiudersi, di cui esposi un cenno sommario in un articolo precedente, contribuirono illustri scienziati, dei quali, ad onore della patria nostra, non pochi italiani. Tra costoro, tacendo del sommo Volta, il cui merito fu unanimemente celebrato l'anno scorso, mi pare degno di particolare menzione Macedonio Melloni, e ciò tanto più che l'opera sua nei recenti trattati di fisica è taciuta od appena accennata.

Per apprezzarla adeguatamente conviene risalire col pensiero al principio del secolo, considerare lo stato delle cognizioni di allora, la contesa impegnatasi di poi tra le teorie tradizionali e le nuove che dovevano soppiantarle, segnatamente quella tra le ipotesi della emissione e delle ondulazioni riguardo la natura della luce, e i concetti che si avevano sulla costituzione dei corpi. La prima delle ipotesi rammentata era professata come ufficiale dai corpi scientifici, sebbene taluni dei loro membri parteggiassero per la seconda; altri restavano in bilico tra le due, ma, nei loro corsi, seguivano la dottrina dell'emissione che a loro pareva più semplice dell'altra, confortati anche in ciò da ingegnose dimostrazioni matematiche con cui i suoi sostenitori ne traevano le spiegazioni di fenomeni scoperti di recente che parevano testimoniare a favore della dottrina rivale. Mancava però ancora un criterio trionfale, un *experimentum crucis*, che decidesse perentoriamente la contesa. Questo, com'è noto, venne proposto all'Accademia delle scienze di Parigi, dal celebre suo segretario Arago e consisteva nel verificare se

la velocità di propagazione della luce nell'acqua fosse minore o maggiore che nell'aria. Secondo la teoria delle ondulazioni, l'indice di rifrazione della luce nel passare dall'aria all'acqua, che è in media  $\frac{4}{3}$ , corrisponde al rapporto tra le sue velocità nel primo e nel secondo di questi mezzi; secondo l'altra teoria corrisponde invece al rapporto invertito. Il risultato dell'esperimento doveva quindi fornire la prova irrecusabile che si desiderava, a favore dell'una o dell'altra ipotesi. Non potendo attendervi il vecchio Arago, la cui vista si era di molto affievolita, due giovani fisici, Fizeau e Foucault, si accinsero all'opera, e, con metodi differenti ma entrambi assai ingegnosi, misurarono le dette velocità, dimostrando che nell'acqua è minore che nell'aria. Così la ipotesi dell'emissione ricevette il colpo di grazia. Le loro determinazioni vennero ripetute con leggere modificazioni per renderle più precise, col metodo di Fizeau da Cornu nel 1875 tra l'osservatorio di Parigi e il forte del Monte Valeriano, e con quello di Foucault, poco dopo, da Michelson agli Stati Uniti. I loro risultati confermarono i precedenti.

Anche le prove sperimentali di Rumford, di Davy, di Pictet, di Morosi contro la materialità del calore non sortirono l'accoglienza che meritavano, e la dottrina meccanica del calore che ne derivava, non riuscì a trionfare che dopo una lunga difesa contro sottigliezze ed ipotesi campate in aria con cui si cercava di impugnarla.

La ripugnanza, talvolta caparbia ed ostinata, di eminenti scienziati e di corpi scientifici, a staccarsi dalle dottrine professate per accoglierne delle nuove è, fino ad un certo punto, ragionevole e prudente, almeno finchè la dimostrazione di queste vinca le obiezioni in modo convincente. La diffidenza che ispirano può derivare da un malinteso ossequio al principio di autorità, dall'attaccamento ad un ordine di idee familiare, divenuto quasi personale, che ha servito di indirizzo a ricerche coronate talvolta da bei risultati; ma, ad ogni modo, è giusto che le nuove ipotesi che si propongono siano ben discusse e vagliate prima di accettarle, ben inteso senza preconetti ed a rigore di logica. Le contraddizioni tornano anzi a loro vantaggio, quando siano fondate, perchè costringono i proponenti a meglio



sviscerarle, chiarirle, svilupparle ed estenderne le applicazioni. Qualche volta però l'opposizione può condurre o minacciare di condurre a spiacevoli conseguenze, come fu il caso dell'illustre matematico Ohm, quando pubblicò la legge che porta il suo nome e che divenne poi fondamentale nei calcoli relativi alle correnti elettriche. Lo scandalo che suscitò, perchè ritenuta in contrasto colle idee dominanti, lo pose in procinto di perdere la cattedra; fortunatamente venne salvato dalla verifica sperimentale della legge in discorso, che ne fece Pouillet.

Facciamo ora un breve riassunto delle cognizioni che si avevano intorno la radiazione calorifica nella prima terza parte del secolo. Oltre quella che accompagna la radiazione luminosa del sole, delle fiamme, dei corpi roventi, si conosceva l'esistenza della radiazione oscura, e, come della prima, così anche di questa si erano dimostrate la propagazione rettilinea e la facoltà di attraversare uno spazio vuoto cogli esperimenti di Gay Lussac e poi di Rumford; Leslie ne aveva col suo termoscopio studiato l'emissione, l'assorbimento, la riflessione e la trasmissione traverso alcuni corpi e l'attitudine relativa di parecchie sostanze ad emettere, assorbire, riflettere e trasmettere raggi di calore. Dulong e Petit avevano stabilito la legge con cui la radiazione calorifica di un corpo cresce colla sua temperatura; Prévost aveva formulato la nota legge dello equilibrio mobile della temperatura. Malgrado però i risultati riferiti, la trasmissione della radiazione oscura, verificata attraverso lamine di vetro, di mica e di selenite, non veniva ammessa da tutti. Alcuni fisici pensavano che queste lamine assorbissero una parte della radiazione incidente, e che la radiazione constatata dalla faccia opposta non fosse che l'effetto dello scaldamento prodotto dalla radiazione assorbita. Nè valse a persuaderli l'ingegnoso esperimento di Prévost che dimostrava la trasmissione della radiazione termica attraverso una sottile nappa d'acqua cadente. A loro vantaggio pareva deporre la mancata concentrazione dei raggi calorifici oscuri al fuoco d'una lente convergente di cristallo.

Circa la natura della radiazione oscura si tenevano opinioni discordi. I più ne facevano un ente affatto distinto e diverso dalla luce, quantunque Herschel, studiando la distribuzione del

calore nelle varie regioni dello spettro solare, avesse constatato che si stendeva oltre l'estremo rosso, dove era più intenso che nelle altre due parti. Altri, come Biot e Thénard, ammettevano invece l'identità di natura tra la luce e il calore raggianti anche oscuro « soltanto diversi per una leggiera ed accidentale modificazione che rende l'uno di essi, cioè la luce, più atto che l'altro a ferire l'occhio » (1). « Probabilmente », soggiungeva il nostro illustre Belli, « la differenza non sta in altro che nella « maggior o minore facoltà di penetrare innanzi nei corpi senza « perdere lo stato raggianti, facoltà che sembra più grande « nella luce che non nel calore raggianti emanato da corpi « oscuri. La considerazione che il calorico tanto più facilmente « viene trasmesso quanto più il corpo caldo si avvicina a quello « stato nel quale egli si rende luminoso, ci guida a riguardare « la luce siccome il termine ultimo di una serie di maniere di « calore raggianti dotate di permeabilità sempre maggiori ». In queste parole l'identità di natura tra luce e calore raggianti oscuro è esplicitamente riconosciuta ed ammessa; colle attuali cognizioni, sulla crescente facoltà di penetrazione nell'occhio, attribuita solo alla crescente temperatura, ci sarebbe a ridire; ma, ad ogni modo, esse segnano il limite di intuizione a cui erano pervenute le menti più chiaroveggenti. I concetti che si avevano intorno la materia ponderabile e gli imponderabili impedivano forse di spingersi più in là. In generale da coloro che ammettevano l'identità di natura tra luce e calore raggianti oscuro, questo si riteneva omogeneo e quindi non composto di raggi diversamente rifrangibili, come la luce.

Il giovinetto Melloni, ancora adolescente, si sentì fortemente attratto dallo studio delle radiazioni termiche. Nella buona stagione soleva passare le vacanze in una villetta, prossima a Parma sua città natale, dove abitava parte della sua famiglia. Quivi coricavasi di buon ora e levavasi prima dell'alba per salire, munito di un libro, sopra una collinetta coronata da un gruppo di olmi secolari. Là cominciava la sua lettura al chiarore del crepuscolo, sospendendola allo spuntare del sole. Al-

(1) BELLI. — Corso di fisica sperimentale. Tomo 2° — Milano, Tipografia dei Classici Italiani, 1831.



lora chiudeva il libro e contemplava estatico lo spettacolo della natura che pareva ridestarsi a nuova vita. Il gorgheggiare degli uccelli, il ronzio delle api, il nitrito dei cavalli, il mugghito dei buoi che rompevano il silenzio notturno gli sembravano indizii d'una azione misteriosa della luce sugli esseri animati, e, in genere, sulla natura organica, ch'egli allora attribuiva esclusivamente al calore solare. Ne seguiva poi attento le vicende nel corso delle stagioni e, col progredire degli anni, sempre più si appassionava ai problemi che le sue riflessioni gli suscitavano in mente. La vista d'un bel fuoco di legna divampante in un caminetto, d'un fornello di carbone, d'una stufa accesa attirava tosto là il suo esame sul come ne ricevesse a distanza la sensazione del calore.

Non aveva tardato ad avvertirne l'analogia colla radiazione solare, a notare come quell'effluvio calorifico venisse intercettato da corpi opachi, seguisse un andamento rettilineo non ostante l'agitazione dell'aria attraversata, anche nel caso che fosse completamente oscuro, e ne aveva conchiuso che doveva consistere in una radiazione somigliante a quella della luce. Ma invano si affaticava nell'indagine delle differenze tra una radiazione e l'altra. Pervenne infine, nel corso dei suoi studii, all'epoca dell'insegnamento della fisica. E facile immaginare con quale ardore lo seguisse, specie nella parte che trattava della radiazione calorifica, dove si riprometteva di ricevere la soluzione dei problemi che da tanto tempo l'occupavano e lo affaticavano; ma la sua ansiosa aspettazione non venne appagata. Quasi appena compiuti gli studii, fu incaricato dell'insegnamento della fisica nell'Università di Parma, dove lo professò per sette anni, dal 1824 al 1831, ingegnandosi intanto di raccogliere dati e fatti relativi all'argomento prediletto e di formare nuove congetture in proposito, rammaricandosi che la mancanza di strumenti e di apparecchi adatti non gli permettessero di assoggettarle al controllo degl'esperimenti. In quel torno di tempo Seebeck scopriva la termoelettricità e Schweigger componeva il galvanometro. L'illustre Nobili, che allora abitava a Reggio d'Emilia e col quale Melloni teneva amichevole e frequente commercio epistolare, lo informò del termoscopio elettrico di contatto da lui inventato per manifestare delle piccole differenze tra le

temperature di due corpi. Tale notizia fu per Melloni un lampo di luce; ravvisò nella pila termoelettrica di Nobili lo strumento che gli abbisognava, e si diede con ardore a modificarne la disposizione per sottrarla all'influenza delle variazioni di temperatura dell'ambiente e renderla sensibile alla radiazione di deboli sorgenti tenute a qualche distanza. L'apparecchio che ne risultò fu altamente encomiato dallo stesso Nobili in una Nota ch'egli inserì nella *Bibliothèque Universelle* di Ginevra. Le insurrezioni che avvennero in principio del 1831 nelle Legazioni e nei ducati di Modena e di Parma costrinsero il giovane fisico ad interrompere il suo lavoro ed a lasciare l'Italia. Portando seco il termomoltiplicatore nel suo modesto bagaglio, rifugiassi a Parigi sperando di potervi continuare i suoi studii; ma la scarsezza dei mezzi pecuniarii di cui disponeva, presto esauriti dalle spese degli esperimenti, lo forzò di nuovo a sospenderli e lo indusse ad accettare con grato animo la cattedra di fisica, ottenutagli da alcuni suoi amici, a Dôle nel dipartimento del Giura, lusingandosi di proseguirli colà. Quivi lo attendeva una nuova delusione per l'assoluta mancanza di apparecchi adatti a ricerche scientifiche. Benchè vi si trovasse in un ambiente simpatico, l'inazione forzata gli cagionò un tedio insuperabile. Si impose la più stretta economia e tosto che riuscì a raggranellare un piccolo peculio, scrisse a Parigi le sue dimissioni e si portò a Ginevra, dove ebbe lieta accoglienza da Augusto De la Rive e da Pietro Prévost. Si trattenne colà circa sei mesi valendosi del laboratorio messo a sua disposizione dal De la Rive per eseguire una serie di esperimenti sulla trasmissione del calore raggiante attraverso differenti corpi solidi e liquidi; e ne raccolse i risultati in una prima Memoria che portò a Parigi per sottoporla all'esame dell'Istituto e ottenerne la sanzione necessaria per ammetterla nel corpo della scienza riconosciuta. Ma la commissione incaricata di riferire sul valore della Memoria gli fece un'accoglienza freddissima; trovò i fatti esposti non bene precisati, troppo ardite le idee, contraddittorie le conclusioni. E tale giudizio fu pure pronunciato pubblicamente in iscuole da un professore di gran fama, reputato tra i primi fisici viventi. La spiacevole notizia raccontata a Melloni da un amico che ne era costernato, fu accolta da lui con un sorriso.



L'altro ne restò meravigliato; ma Melloni lo tranquillò con queste parole: « Se il vostro chiarissimo professore si fosse  
« data la pena di assistere ai miei esperimenti invece di negarli  
« gratuitamente, di ascoltare le mie spiegazioni prima di con-  
« traddirle, non si sarebbe esposto a dover ritrattare fra poco  
« quanto ora ha pubblicamente asserito. I miei risultati sono  
« evidenti, facili a verificare, e un vero scienziato non può rifiu-  
« tarsi all'evidenza delle dimostrazioni. Se, guidato da principii  
« ipotetici, ebbe il torto di condannare le mie proposizioni e  
« gli esperimenti che le dimostravano, prima ancora di averne  
« cognizione, è certo che dovrà riconoscere il proprio errore,  
« quando ne avrà un concetto giusto ». E così avvenne di fatto  
l'anno seguente. Ad una seconda Memoria la contrarietà dell'Istituto, o meglio della commissione esaminatrice, la stessa di prima, durava ancora e gli ricusava l'onore d'una relazione. Allora Melloni si decise a pubblicare per la stampa le sue scoperte. La Società Reale di Londra le fece esaminare, e, sulla proposta dell'insigne Faraday, ne ricompensò l'autore colla medaglia Rumford pochi anni prima conferita a Malus e Fresnel.

La notizia della distinta onorificenza fece grande impressione a Parigi, e, in occasione di una nuova Memoria presentata da Melloni all'Istituto, questo elesse una nuova commissione col compito di esaminare il complesso dei suoi studii. Il rapporto, che gli riuscì favorevolissimo, fu redatto nel Giugno 1835 da Biot. Le ricerche del fisico italiano cominciarono allora ad essere divulgate nei testi di fisica che si andavano pubblicando; questi però esponevano nudamente la descrizione degli esperimenti, tacendone le conseguenze importanti per la scienza. Di ciò impressionato Melloni si mise a ricercarne la causa in qualche difetto dei suoi scritti; fra gli altri, che gli parve di scoprire, rilevò questo che, sebbene gli argomenti da lui addotti come prove dell'identità di natura tra le diverse specie di raggi luminosi ed oscuri fossero basati sopra dei fatti e del tutto indipendenti da qualsiasi ipotesi sulla loro essenza, pure aveva avuto il torto, nell'esporsi, di adoperare il linguaggio della teoria delle ondulazioni. E forse è anche questa la ragione dell'accoglienza scoraggiante ricevuta in principio dall'Accademia francese. Il Melloni, come appare in diversi luoghi del suo libro

« La Thermochrôse » propendeva per la teoria nominata; ma presso degli spiriti rigidamente positivi, l'adottarne l'espressione tornava a discredito del lavoro, come se i fatti dimostrati non avessero che una esistenza ipotetica.

Da questa indagine attenta e scrupolosa il nostro fisico si trovò ridotto, per chiarirne la portata e lo scopo, ad esporre sistematicamente le sue ricerche nell'opera testè nominata che scrisse in francese e di cui la prima parte fu stampata a Napoli nel 1850. Ignoro se venne pubblicata poi anche la seconda.

È un libro di piacevole lettura, che merita di essere meditato da chi intende di coltivare lo studio della fisica; mirabile per sobrietà, chiarezza e precisione di linguaggio, per la bontà del metodo; per rigore di logica, si può applicargli quello che affermava Francesco Arago di uno scritto di Volta — che i giovani fisici vi avrebbero imparato l'arte di sperimentare. Aggiungerò per mio conto che proveranno il piacere di incontrarsi in uno spirito bennato, equanime ed onesto. Difatti parlando, in una nota al capitolo di introduzione, dei due commissarii, allora già defunti, dell'Accademia di Parigi che lo avevano tanto amareggiato, non ha per loro una parola di risentimento. Li dice persone stimabilissime non solo per le loro scoperte scientifiche, ma eziandio per la loro bontà; soggiunge che l'attaccamento ad altre persone, ad altre idee, era stata la sola causa della poca benevolenza dimostrategli e conchiude coll'affermazione indiscutibile che in questo basso mondo nessuno va esente da debolezze, nemmeno gli accademici!

Nei primi tre capitoli tratta dei termoscopii, che si usavano prima per la misura delle radiazioni termiche e per dimostrare i fenomeni che ne dipendono; poi descrive il suo termomoltiplicatore, i perfezionamenti apportativi, ne nota la squisita sensibilità e i vantaggi che presenta su quei termoscopii; dà le norme necessarie alla sicurezza delle misure e delle deduzioni sperimentali; insegna come adoperarlo per la dimostrazione rigorosa della propagazione rettilinea ed istantanea del calore raggiante traverso i mezzi omogenei e del decrescere in intensità dello scaldamento nella ragione reciproca del quadrato della distanza dalla sorgente. Segue la determinazione dei poteri emissivo ed assorbente di varii corpi rispetto a sorgenti oscure



e luminose di diversa temperatura, cioè due lamine di rame affumicate scaldate l'una a  $100^{\circ}$ , l'altra a  $400^{\circ}$  C; una spirale conica di filo di platino portata all'incandescenza da una fiamma d'alcole da essa avviluppata, la lampada di Locatelli e di Argant: dimostra il potere assorbente del nero fumo maggiore che per gli altri corpi ed identico per tutte le radiazioni ora indicate, mentre lo stesso potere per gli altri corpi cambia col cambiare la qualità della sorgente.

Il resto del volume è riempito dal 4° Capitolo che in estensione comprende quasi una volta e mezzo quella complessiva dei tre precedenti e, col titolo di *trasmissione del calore raggianti traverso mezzi solidi e liquidi*, contiene la scoperta di Melloni e la sua dimostrazione. Questa si fonda principalmente sullo studio della *termocrosi* o colorazione calorifica dei corpi. Spieghiamoci. Tutti sanno che il colore dei corpi trasparenti dipende da un'alterazione nella composizione della luce che li attraversa; analizzando difatti con un prisma la luce trasmessa si constata facilmente che il suo spettro differisce da quello della luce incidente o perchè vi mancano addirittura delle regioni o perchè la intensità luminosa vi è assai diminuita. Le radiazioni sopresse si ritengono assorbite dal mezzo, ora le diremmo convertite in energia termica, ed il colore osservato, che risulta dalla composizione delle altre, offre una tinta tanto più carica quanto più grande è lo spessore del mezzo e quindi l'assorbimento che esercita. È incolore il corpo che non dà luogo ad una siffatta modificazione. Ora fatti al tutto consimili si verificano nei corpi diatermici, cioè trasparenti al calore raggianti. Ve ne ha uno, il salgemma, che è *atermocroico* ossia perfettamente diatermico per qualunque sorta di raggi calorifici sia luminosi, sia oscuri: è, sotto ogni rapporto, affatto incolore. Gli altri corpi invece sono quali più, quali meno termocroici: fanno una specie di selezione col complesso delle radiazioni che ricevono lasciandone passare alcune, intercettando le altre. Ed è da notare che siffatta selezione non ha rapporto necessario con quella che riguarda la luce; vogliam dire che classificando gli stessi corpi in ordine alla loro attitudine a trasmettere radiazioni luminose e radiazioni termiche l'ordine nelle due serie non si corrisponde, ed anzi varia secondo la qualità della sorgente.

Vi sono dei corpi diafani e opachi alle radiazioni termiche oscure, di quelli diatermici per queste e opachi per le luminose. Così p. e. l'acqua ed il vetro, diatermici per le radiazioni luminose, non lo sono per quelle oscure, ciò che spiega la mancata loro concentrazione al fuoco d'una lente di convergenza che si è accennata più sopra. Ora da questi risultati sperimentali combinati colla dimostrazione che traverso i mezzi diatermici omogenei la radiazione termica si propaga, come nel vuoto, in linea retta, istantaneamente, immediatamente scaturiscono come legittima conseguenza le proposizioni: 1° che la luce della fiamma e dei corpi incandescenti è accompagnata da una notevole radiazione termica oscura, composta di elementi analoghi ai colori dello spettro, capaci come questi di attraversare uno spazio vuoto, di percorrere dei tratti in linee rette in intervalli di tempo inapprezzabili e qualunque sia la condizione di quiete o di agitazione delle particelle ponderabili costituenti il mezzo attraversato; 2° che anche le radiazioni termiche oscure contengono più specie elementari soggette alle stesse leggi di propagazione delle radiazioni luminose. Il numero di siffatte specie decresce coll'abbassarsi della temperatura della sorgente.

Adesso queste nozioni ci sono famigliari; approfittiamo della diatermasia della soluzione di allume nell'acqua per arrestare la radiazione termica di una sorgente a temperatura molto elevata, trasmettendo la luminosa, e, viceversa, dell'opacità di quella di jodio nel bisolfuro di carbonio per intercettare la seconda aprendo il passo alla prima. Sappiamo che gli spettri dei corpi luminosi sono prolungati al di quà dell'estremo rosso da una serie di raggi invisibili, di refrangibilità che vanno decrescendo coll'allontanarsi dal detto estremo e che si manifestano coll'azione calorifica. Ma prima di Melloni si avevano, come s'è visto, tutt'altre idee. A chi dunque il merito di averne mostrata la fallacia, di avere tracciato alla scienza in questa parte un indirizzo sicuro?

E la vittoria non fu senza fatica; le obiezioni fondate sui pregiudizii tradizionali si andavano moltiplicando e bisognava combatterle ad una ad una. Tra queste una, che venne affacciata con apparente importanza, era quella basata sulla invisibilità



della radiazione oscura riguardata come caratteristica di una diversità di natura della radiazione luminosa. Altri, come s'è detto in principio, pur ammettendo identità di natura tra le due radiazioni, attribuivano alle luminose una facoltà, crescente colla temperatura, di penetrare come radiazioni nell'occhio, senza por mente ai corpi fosforescenti che riescono distintamente visibili, e non hanno temperature elevate.

Melloni rimarcò che la visibilità o l'invisibilità non dipendono dalla qualità dei raggi ma da una funzione fisiologica dell'organo della vista; che i limiti dello spettro visibile non sono gli stessi per diversi osservatori, alcuni dei quali scorgono ancora dalla luce dove altri trovano il buio, sicchè i raggi che cadono in queste parti dovrebbero secondo l'impressione dei primi possedere la natura dei luminosi e non possederla seconda quella degli altri; accennò al fatto del daltonismo non attribuibile a nessuna affezione morbosa dell'occhio e infine confortò la dimostrazione dell'inconcludenza dell'obiezione col paragone di quanto avviene per l'organo dell'udito. Come l'occhio non sente come luce che delle radiazioni comprese tra dati gradi di rifrangibilità, i cui limiti non sono assoluti ma alquanto spostati da un individuo all'altro e per lo stesso individuo secondo la sua età, così l'orecchio non percepisce come suoni che delle vibrazioni i cui periodi stanno tra certi limiti, anche questi alquanto diversi pei diversi ascoltatori e variabili coll'età. E malgrado che le oscillazioni di corpi elastici che escono dai limiti in discorso non producono sensazioni di suono, pure a nessuno è venuto in mente di non considerarle come produttrici di onde aeree, analoghe alle sonore, colla sola diversità della lunghezza.

Mi sono ingegnato in questo articolo di porre in chiaro l'opera del Melloni e il merito che gli spetta nel progresso scientifico. Ma questo apparirà assai più evidente dalla lettura della sua *Thermochrôse*, tenendo conto dello stato anteriore della scienza.

R. FERRINI.

## IL FENOMENO CARSICO SUL LAGO D'ISEO

---

Mi sembra degno di studio il fenomeno carsico nei dintorni del Lago d'Iseo, mentre offre parecchi esempi veramente tipici di questo genere, e credo utile descriverne brevemente alcuni allo scopo di richiamarvi sopra l'attenzione degli studiosi.

Per quanto sia stato scritto sulle cause di questo fenomeno credo che nessuno potrà mettere in dubbio l'azione diretta, chimica e meccanica dell'acqua quando, non potendo scorrere alla superficie si insinua nei crepacci del monte e scorre per vie sotterranee, ovvero quando stillata attraverso gli strati, si raduna in vene, rigagnoli, torrenti e fiumi e forma così tutte le sorgenti.

Se l'acqua si raccoglie e si ferma in qualche anfrattuosità della roccia, od in una qualunque depressione impermeabile, per quanto sia dotata di qualità erosive, non potrà mai scavare una caverna. È dunque necessario ammettere la preesistenza, se non di una caverna, almeno di un crepaccio, di una fessura entro la quale l'acqua possa penetrare e produrre quegli effetti, che passano sotto il nome generico di *fenomeni carsici*.

Per quanto sia potente l'azione erosiva dell'acqua, per quanto grandi sieno gli effetti prodotti lungo i secoli, io credo che le caverne e tutti i vuoti che trovansi nell'interno dei monti sieno ancora per la massima parte anteriori all'azione dell'acqua, causati cioè dalla costituzione orografica della crosta del globo. L'acqua ha lavorato e scavato molto, e ancora continua, ma essa ha anche molto incrostato e depositato.

Almeno nei crepacci e nelle caverne di formazione più recente, dove non si riscontra che qualche sottile incrostazione di carbonato di calce, è necessario escludere affatto, come causa, l'azione dell'acqua.

È bensì vero, che alcune rocce sono di natura così friabile, che facilmente si disgregano soltanto per il contatto coll'acqua



allo stato di vapore, si sciolgono in pastiglia, che, mancando di consistenza o coesione sufficiente, si schiaccia sotto il proprio peso lasciando nella roccia un vuoto, che prima non esisteva; l'acqua, che per avventura venga a penetrare in quel vuoto continuerà più attiva l'azione disgregante fino ad uscire all'aperto od in qualche caverna preesistente vicina e così si avrà una galleria od una caverna formata dall'acqua; ma le caverne formate in questo o simil modo saranno sempre pochissime e non molto grandi, perchè le condizioni suesposte non si verificano quasi mai su grandi estensioni.

Veniamo ora ad esaminare alcuni fatti.

L'altipiano di Bossico, a nord-ovest di Loverè, presenta alcuni di questi fenomeni, dai quali comincio la breve descrizione. — Noto anzitutto che quell'altipiano è costituito per intero dalla dolomia triasica ad *avicula exilis*, coperto però quasi totalmente da enormi depositi morenici, disposti a terrazzi veramente tipici.

Dietro la villa Caprera si presenta un bel piano, che per essere chiuso verso sud da un piccolo rialzo, e per essere tutto circondato da colline parte dolomitiche e parte moreniche, sembra il fondo di un laghetto alpino. Nelle grandi piogge infatti, una gran parte di quel piano rimane allagato per parecchi giorni. Verso oriente, e precisamente sotto la villa Caprera, il piano si infossa in una buca a forma d'imbuto irregolare, in fondo al quale si apre una voragine verticale d'ignota profondità, ora a bella posta otturata da macigni per togliere il pericolo, che qualche curioso o qualche animale vi precipiti.

Ora, quel bacino chiuso raccoglie l'acqua piovana di una gran parte dei prati e boschi, che formano il Monte di Loverè: quivi si raccoglie e si perde giù nella caverna suddetta. Quali effetti vi abbia prodotto laggiù è impossibile il dirlo, ma è facile immaginarlo: non possono essere molto differenti da tutti quelli che hanno identica la causa, cioè erosione della roccia, formazione stalattitiche, depositi alluvionali ecc.

Ad occidente di questo bacino, nei prati di *Sta*, se ne vede un altro, meno ampio e meno profondo; non ha caverna apparente, ma solo quà e là alcune fosse imbutiformi, in una delle quali, durante le grandi piogge del settembre 1882, annegò una fanciulla di 11 anni.

A sud-ovest di Caprera, nella località detta *Cadren* vedesi un altro bacino imbutiforme abbastanza regolare per giustificare la similitudine, del diametro di circa 200 metri. Anche questo, come il precedente, è tutto messo a prato e non presenta nè caverna nè crepaccio.

Altri bacini chiusi di questo genere si trovano quà e là su quell'altipiano, come quello di *Foppa*, *Foppelli*, *Franzo* ed altri.

L'altipiano di Bossico, dove, come si è detto, abbonda il terreno morenico, presenta poi una grande quantità di piccoli imbuti, di forma regolare, di pochi metri di diametro, che vuolsi dai geologi siensi formati per il lento scioglimento di enormi blocchi di ghiaccio, caduti dall'antico ghiacciaio e ricoperti per alcun tempo dal materiale morenico.

Un imbuto di questa forma, del diametro di circa 20 metri profondo almeno 4 metri dall'orlo inferiore, profondità che va però diminuendo ogni anno per massi che vi precipitano, vedesi sul sentiero tra Bossico e Ceratello. Non si può dire quanta parte vi abbia in questo il terreno morenico-alluvionale o frantumato dall'alto: la parete occidentale però è evidentemente dolomitica e cavernosa.

È facile talvolta confondere questi fenomeni carsici coi pozzi glaciali.

Sul fianco orientale del Monte Cala, o colle di S. Giovanni sopra Lovere, pochi metri sotto la gradinata che conduce al Santuario, vedesi un bel pozzo cilindrico, largo tre metri e profondo 4, senza contare il detrito e i massi che coprono il fondo, così regolare nella forma cilindrica, che a primo aspetto si direbbe una *marmitta di giganti*; anzi il volgo l'ha dichiarato addirittura un pozzo artificiale, fatto scavare da un certo Conte Alloro, un tempo padrone del castello che ergevasi dove ora sorge il Santuario di S. Giovanni. Io stesso l'ebbi una volta classificato fra i *pozzi glaciali* (1); ma poi, esaminatolo più attentamente, sono venuto nella opinione, che sia anch'esso un fenomeno carsico, ossia una spaccatura del colle dolomitico, od una caverna originaria, modificata, lisciata e cilindrata dall'acqua di pioggia.

(1) Una gemma subalpina.



Un altro di questi bacini imbutiformi trovasi sulle pendici orientali del M. Clemo, nella località detta *Cereto*, nel comune di Esmate. Raccoglie l'acqua della superficie di più che un chilometro quadrato, la quale si perde nelle viscere del monte. Dall'orlo inferiore quell'imbuto è profondo circa 15 metri, ma neppur qui si vede aperto il foro pel quale l'acqua entra nei meati sotterranei, dove certamente deve aver già prodotti i soliti effetti di erosione, di incrostazione e di deposito. Anche questo bacino è formato nella dolomia ad *avicula exilis*. Al di sopra, lungo la valletta che finisce in questo imbuto, e precisamente all'origine di essa, presso il colle di S. Pietro, un campo coltivato a grano presenta anch'esso l'inclinazione verso monte, per cui l'acqua che vi piove e che vi scorre dalle pendici meridionali del M. Clemo e dal colle che lo circonda a sud e ad ovest non trova via di uscita e penetra tutta nel terreno, quantunque non abbia la forma d'imbuto.

Sono poi parecchie le caverne che si aprono sulle pendici dirupate dei monti sebinesi, tra le quali la più lunga e più spaziosa è quella di Pilzone presso Iseo, che alcuni vorrebbero sostenere sia tutta formata dall'azione erosiva dell'acqua, che adesso non vi scorre più se non quanta ne filtra dalle pareti della caverna.

Io inclino piuttosto a ritenere, che anche questa caverna sia una spaccatura, un vuoto lasciato dal movimento della regione nella sua costituzione orografica e soltanto posteriormente carsificata, se pure si possono riscontrare le prove di questa modificazione.

Poco dissimile da questa sarebbe la caverna, dalla quale sbucca la cascata di Govine presso Pisogne, qualora quel grosso torrente avesse a scomparire. Si avrebbe certo una caverna tortuosa, di varia ampiezza, levigata e incrostata; ma deve essere preesistita allo scorrere dell'acqua che ora ne scaturisce. Tali devono essere tutte le vie sotterranee delle acque, come tutte le caverne in generale sono più o meno modificate dalle acque o scorrenti o stillanti dalle loro pareti.

Tutto questo io lo volli ricordare allo scopo di stabilire un confronto fra le molte caverne carsiche dei dintorni del Sebino con una di esse, la più importante di tutte per la geologia, che

trovasi sopra la strada tra Predore e Tavernola, e che io, fino dall'anno 1889, ho creduto di poter classificare fra i *pozzi glaciali*, e con me altri, che di simili fenomeni si intendono.

O la teoria dei pozzi glaciali è falsa ed allora anche la buca del Corno di Predore non è un pozzo; od è vera e allora quella buca è una *marmitta de' giganti*, nè più nè meno di quelle di Vezano e di Lucerna, per non citarne altre forse meno note. Vorrei sfidare qualunque barba di geologo che visiti quel foro ovale, dapprima verticale e poi obliquo, a classificarlo diversamente dai *pozzi glaciali*, purchè non abbia l'idea preconcepita, che chi l'ha veduto prima di lui debba aver sbagliato.

La parete esterna del pozzo, ed anche l'interna nella parte verticale, offre evidentissime le tracce della levigatura dei ciottoli, mossi da una cascata verticale. Sul fondo, nei vari baccinelli, si sono trovati i ciottoli arrotondati, che servirono al trapanamento ed alla levigatura della roccia.

Il pozzo venne vuotato a spese del Prof. Avv. G. B. Milesi di Loverè, coll'assistenza del Prof. B. Sina di Tavernola, che tiene in casa sua i ciottoli summentovati.

Che quella roccia, estrema sporgenza nel lago dello sperone orientale del M. Mondara, sia stata trapanata da un mulino del ghiacciaio camuno io non dubito affatto, perchè oltre le prove suaccennate il monte non presenta tracce di un torrente qualsiasi, che precipitasse verticalmente su quel punto. Mi sembra invece affatto gratuita e priva d'ogni fondamento la ipotesi, che il torrente piombasse verticalmente da una parte del monte scomparsa. Chi enuncia questa ipotesi vede poi in tutti gli scaglioni dei monti sebinesi le tracce dell'erosione dell'antico Oglio, a diversi livelli, religiosamente conservati per suo comodo, mentre, pure per suo comodo, è scomparso un monte, che non si può nemmeno idealmente ricostituire.

È bensì vero, che alla profondità di 4 metri il pozzo devia dalla verticale verso l'interno del monte e perdesi nell'ignoto; ma non mi sembra niente strano, che un pozzo glaciale trovi ad una certa profondità una caverna o una spaccatura, per la quale l'acqua del mulino si scarichi e modifichi la caverna al modo dei fenomeni carsici. In questo caso il Pozzo Glaciale del Corno di Predore sarà combinato col fenomeno carsico, ma non



cesserà per questo di essere vero pozzo glaciale. Per chi vuol vedere dappertutto il fenomeno carsico concederò che il suddetto pozzo sia carsificato; ma fino a che costui non mi addurrà prove convincenti, all'infuori dell'ipotesi del monte scomparso, mi terrò in diritto di asserire, in base ai fatti suesposti, che l'origine di quella caverna, nella parte verticale è veramente glaciale (1).

AMIGHETTI Sac. ALESSIO.

(1) Vedi — AMIGHETTI. — *Una gemma subalpina e Nuove ricerche sui terreni glaciali dei dintorni del Lago d'Iseo.* — Prof. BERNARDO SINA. — *Guida del Lago d'Iseo.* — SALMOIRAGHI. — *Sulla limnologia del Lago d'Iseo.*

## DI UN NUOVO PENDOLO SISMICO PROTOGRAFICO

---

L'illustre Padre Bertelli incaricato sul finire del 1895 da S. S. Leone XIII della sistemazione degli strumenti sismici dell'Osservatorio Vaticano, collocò tra gli altri, nella Torre Leonina un suo nuovo apparecchio che chiamò *pendolo sismico protografico*. La descrizione accompagnata da un disegno, fu pubblicata nel *Bollèttino mensile della Società Meteorologica Italiana* Serie II. Vol. XVI, anno 1896, ed un cenno di quell'istrumento trovasi pure in una nota dallo stesso P. Bertelli presentata alla Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, che è intitolata « *Degli strumenti sismici dell'Osservatorio Vaticano* ».

Con tale apparecchio il ch.mo sismologo mirava ad ottenere isolata la *prima traccia del moto del suolo*, per mezzo della quale si potesse, con giudizio più sicuro, determinare tanto il punto azimuttale da cui ha origine la componente orizzontale del movimento, quanto l'ampiezza di esso. « Tale semplice indicazione, egli dice, è scientificamente della maggiore importanza, perchè più libera dalle complicazioni delle tracce susseguenti prodotte dal sovrapporsi di altre oscillazioni del suolo, del fabbricato e dell'istrumento ». (1). Infatti le tracce susseguenti non possono ritenersi, in generale, come indicazioni degne di fede, perchè principalmente non sono più date dalla terra che si muove sotto la cuspide del pendolo ancora stazionario per la propria inerzia, ma bensì son date dal movimento della massa pendolare cui è stato comunicato l'urto sismico; e sebbene le oscillazioni pendolari siano principalmente da esso urto determinate, pure cause eterogenee, dovute in ispecial modo ai piani di diversa resistenza del filo che sostiene la massa pendolare e del fabbricato, valgono a far variare, talvolta in

(1) V. la succitata nota: *Degli strumenti sismici dell'Osservatorio Vaticano* — pag. 5.



modo notevole, il piano d'oscillazione; sicchè le tracce che ne risultano sono complicatissime, e in generale tutt'altro che fedeli rappresentazioni del moto del suolo.

Certo può sembrare che negli apparecchi, a registrazione continua, avendosi le tracce di tutte le successive oscillazioni *distinte* le une dalle altre, in curve sinuose ogni inconveniente venga ad essere eliminato, per la libertà di prendere in considerazione soltanto le prime indicazioni registrate, attribuendo alle susseguenti il valore che si stima che possano meritare. Ma se moltissimo giova avere istrumenti di tal genere, non credo che possa disconoscersi la utilità di un apparecchio, che non richiedendo particolare e giornaliera manutenzione, ed essendo per aggiunta assai economico, dà a suo tempo la indicazione voluta.

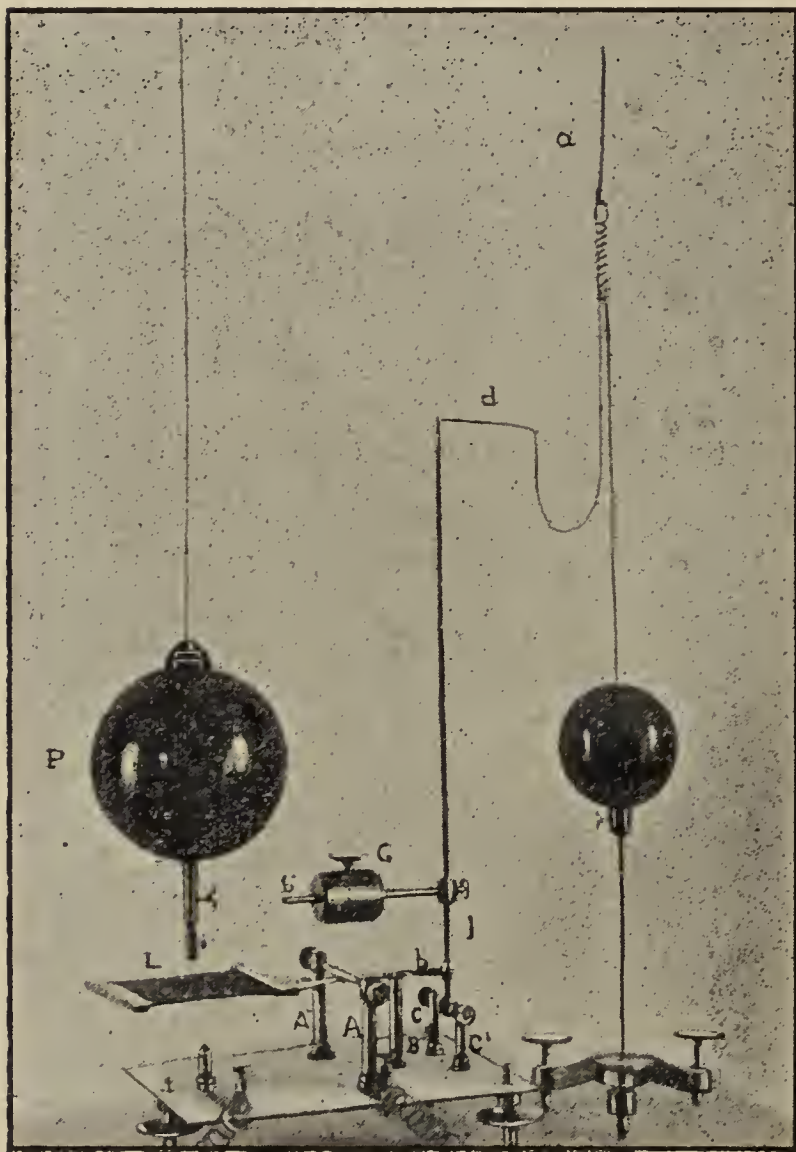
Fo osservare inoltre, che negli apparecchi registratori, non sempre *la traccia più ampia corrisponde ad un moto più intenso della terra*, ma che essa può anche essere conseguenza di *sovrapposizione* di urti successivi di ritmo concordante con l'oscillazione pendolare e che l'inverso può accadere nelle tracce meno ampie, le quali possono esser prodotte da *interferenze* di movimenti in fasi opposte (1). Oltre a ciò non va del tutto trascurato il fatto, che negli apparecchi a registrazione continua, questa essendo fatta per mezzo di pennine scriventi, non poco è l'attrito di esse sul foglio, se si considera che sono fissate per ordinario alla estremità del braccio, relativamente all'altro assai lungo, di una leva interfissa. Capisco che simili attriti diventano affatto trascurabili quando si tratta di masse pendolari addirittura enormi, ma ad ognuno risulta evidente la opportunità di un istrumento che, se non altro, potrebbe servire *di controllo*.

(1) Ricordo a questo proposito la legge tanto importante del Cavalleri, per cui *i pendoli sismografici oscillano più o meno ampiamente, a seconda che l'onda sismica è più o meno sincrona al loro periodo d'oscillazione*: legge che gli suggerì il suo noto sismometro costituito da un sistema di dieci pendoli, aventi lunghezze differenti. Confr. *P. Giov. Cavalleri: « Di un nuovo sismometro ecc. »* Milano 1857, ed *Atti dell'Istituto Lombardo di Scienze Lettere ed Arti* — Vol. I. 1858.

Ora il pendolo sismico protografico del P. Bertelli, mentre presenta tutti i requisiti che il ch. Autore s'era prefissi, è di una costruzione relativamente complicata e quindi piuttosto costoso (1). L'istrumento è costituito da un lungo pendolo sismografico il cui piano di scrittura, mobile in senso verticale, è determinato ad abbassarsi dal funzionamento di un avvisatore Cecchi; la descrizione che qui sarebbe lungo riferire, può trovarsi nei lavori sopra citati del Bertelli.

Avendo avuto io in animo di collocare un simile strumento nell'Osservatorio Geodinamico del Collegio Bianchi, ho pensato di renderlo più semplice, in modo però che non venissero a

mancarmi i vantaggi che presenta il modello dell'Osservatorio Vaticano. Avvalorato dall'approvazione dello stesso P. Bertelli, cui non ho modo di manifestare la mia gratitudine, pel benevolo appoggio che dà ai miei studi, ho fatto costruire dall'Officina meccanica di P. Potenza e figli dell'Istituto Casanova di Napoli, il modello di cui riporto il disegno: in esso è affatto diverso il sistema che sorregge il piano che porta la lastrina affumicata, e che lo fa discendere appena il solito avvisa-



tore del Cecchi abbia agito. — Il pendolo *P*, abbastanza lungo e

(1) Degna di particolar menzione è la punta scrivente che ideò il P. Bertelli pel suo apparecchio — V. *Bollettino* cit. pag. 71.



pesante, porta alla parte inferiore una setola (1) capace di lasciar la traccia di una qualsiasi escursione pendolare e di ogni movimento del piano sottostante, su di una lastrina  $L$  di vetro affumicata. La lastra in parola è portata dalla estremità di una leva interfissa, il cui fulcro è costituito da un asse imperniato tra i due pilastrini d'ottone  $A, A'$ ; a farle equilibrio serve una seconda leva ricurva  $l$ , mobile intorno ad un asse imperniato nei due pilastrini  $C, C'$ . Questa porta un breve braccio  $b$  che s'appoggia all'estremità corta della prima leva, ed un braccio più lungo  $b'$  cui è adattato un peso  $G$  scorrevole su di esso e capace d'esser fissato per mezzo di una vite di pressione, il quale serve come forza di contrasto al peso del braccio di leva portante la lastrina di vetro. Collocato il peso  $G$  in maniera che s'abbia l'equilibrio, la lastra affumicata sarà sostenuta in posizione orizzontale, cosa che s'ottiene assai più facilmente per mezzo del pilastrino isolato  $B$  cui si fan poggiare i due estremi più corti dalle due leve. La leva ricurva  $l$  porta un prolungamento in alto che finisce con un altro braccio  $d$ .

Al sopravvenire d'un terremoto il suolo si sposta, e con esso si sposta il piano di scrittura  $L$  portato dalla prima leva, mentre invece il pendolo, cui per trasmettersi il movimento occorre maggior tempo, è ancora in quiete. Intanto l'asticciuola pesante  $a$  sostenuta in equilibrio instabile sulla spirale dell'avvisatore Cecchi cadendo, agisce con la sua forza viva sul braccio  $d$  a cui è congiunta per un filo di seta, e fa che venga meno per un momento l'equilibrio preesistente nel sistema di leve descritto. Il braccio  $b$  si solleva per un istante e dà tempo al braccio di leva cui faceva contrasto, di sollevarsi, con che il piano  $L$  s'abbassa e non permette più al pendolo di lasciare le tracce dei suoi movimenti susseguenti.

Intanto il contatto del piano di  $L$  con un pilastrino metal-

(1) Alla setola può essere sostituita la pennina del Cecchi, la quale presenta nel caso nostro il vantaggio di poter essere sollevata dal piano di scrittura con facilità; ma volendo usarla, bisogna prendere la cautela di fare sì che l'estremo portante l'ago d'avorio non possa discendere di più, ogni volta che il piano di scrittura sottostante si abbassi; cioè l'ago non deve *poggiare* su di esso, ma deve soltanto leggermente sfiorarlo.

lico sottostante opera la chiusura di un circuito elettrico, per cui si ha l'allarme per mezzo di una soneria elettrica, e la registrazione dell'ora per l'arrestarsi del moto del pendolo di un orologio, che si ottiene per l'azione d'un elettromagnete.

Questo in breve è l'apparecchio, il quale presentando i vantaggi di una indicazione assai precisa, è d'altra parte di un costo assai tenue, sicchè potrebbe utilmente collocarsi negli osservatori sforniti di apparecchi a registrazione continua, mentre per quelli che non ne mancano sarebbe, ripeto, un utile controllo alla indicazione della fase più importante del fenomeno endogeno.

La difficoltà che può farmisi è che il suo funzionamento è subordinato a quello dell'avvisatore del Cecchi; ma ricordo che le indicazioni dell'istrumento che propongo, sono utili solo nel caso di terremoti sensibili, i quali fanno generalmente agire l'avvisatore Cecchi che rimane sempre uno dei migliori. Del resto volendo usare una maggiore cautela, nulla vieta che s'impieghino per uno stesso pendolo, o più avvisatori del sistema Cecchi aventi però disuguali periodi d'oscillazione, e disposti in maniera presso a poco uguale a quella ideata dal dott. A. Cancani pel suo *sismoscopio ad effetto multiplo* (1), o, anche meglio, parecchi avvisatori di differenti sistemi. Vuol dire che in tal caso si potrebbe ricorrere ad opportuni contatti elettrici, che mettendo in azione un elettromagnete facessero cadere un pesino posto in equilibrio instabile alla maniera dell'asticciuola  $\alpha$  dell'avvisatore Cecchi.

Napoli — Collegio Bianchi — Maggio 1900.

P. GIOVANNI COSTANZO, Barnabita.

(1) *Bollettino della Società Sismologica Italiana*, vol. IV pag. 68.



## LA SELENOGRAFIA ANTICA E MODERNA

### Studio Storico - Scientifico.

#### V.

23. Lo studio della superficie lunare, pur dopo i grandi lavori del Mädler e dello Schmidt, offriva un vasto campo alle ricerche ed alle congetture. Se in qualche tempo venne come trascurato, si fu, perchè le rappresentazioni a mano ispiravano giustamente qualche diffidenza. Le divergenze rilevate dal paragonare i vari disegni fra loro, troppo presto si aggiudicavano a cambiamenti reali. Le discussioni sollevate su questo punto sembravano non poter essere schiarite, che da un piccolo numero d'astronomi di professione, armati di potenti telescopi, e favoriti da un serenissimo cielo. Ma neppure a queste condizioni si venne a stabilire l'accordo. Ne risultò una specie di scoraggiamento, molto vivamente sentito, che ebbe a stornare parecchi osservatori dall'uno dei rami più attraenti della scienza degli astri.

I progressi della fotografia vennero a cambiare questo stato di cose, permettendo di porre in disputa dei documenti fedeli e completi (1). Nello stesso tempo divenne possibile pronunciare delle opinioni più sicure in proposito dello stato attuale della crosta lunare e delle metamorfosi, di cui essa ha custodito le tracce. Ponendo a riscontro le fotografie attuali coi documenti passati o futuri, si potranno probabilmente rilevare delle nuove condizioni nelle vicissitudini del nostro satellite. La fotografia applicata agli astri, forma oggidì un nuovo e prezioso sussidio alle ricerche astronomiche, non solamente per il rispetto fisico, ma eziandio per matematiche determinazioni. « L'importance

(1) Per conoscere bene la Luna, diceva Faye, prendete delle fotografie: « pour rappeler les effets dus à une illumination donnée et pour éviter la désastreuse infidélité des dessins purement géométriques ou des descriptions » (Ann. du Bureau. 1881, p. 708).

de la photographie, dice il Sig. E. Barnard, astronomo dell'osservatorio di Yerkes, s'est affirmée par la détermination de la parallaxe stellaire, peut-être prendra-t-elle sous ce rapport la place du micromètre » (1).

E Faye dinanzi all'Accademia francese proclamava « che la fotografia ha creato nel sistema delle osservazioni moderne, un progresso quasi comparabile a quello realizzato due secoli or sono, quando vennero applicati i cannocchiali agli strumenti di misura ». Serve ancora a riscontrare le osservazioni, aiuta a scoprire nuovi astri, ed è attualmente adoperata alla costruzione d'una carta del cielo contenente le stelle fino alla 14<sup>a</sup> grandezza ed in numero da 10 a 12 milioni (2). Sorgeva poi opportuna, utilissima per il nostro satellite in particolare; essa pur tra forti difficoltà veniva a gareggiare coi più abili disegnatori, e per l'osservazione diretta sarebbe stata sempre appoggio, non una rivale.

24. La fotografica rappresentazione degli oggetti celesti non è differente, nella sua base o principio, da quella ordinaria degli oggetti terreni. In ciò soltanto si discosta da questa, in quanto l'ordinario obbiettivo fotografico viene sostituito dall'obbiettivo di un cannocchiale, nel cui fondo oculare viene

(1) Ciel et Terre N. 9. 1 juillet 1899, p. 208.

(2) P. STROOBANT. — Bull. de la Soc. Belg. d'Astron. — Troisième Ann. p. 378. Questa carta fotografica del Cielo è cominciata a Parigi da dodici anni, per opera del contro ammiraglio Mouchez.

È un lavoro internazionale, a cui partecipano diciotto Osservatorj dei due emisferi. Questa vasta esplorazione dello spazio, dice il Loewy, « a pour objet deux études d'une nature distincte :

1° De dresser une Carte à l'aide de clichés à longues poses; on se propose ainsi d'obtenir, de l'état actuel du ciel, une représentation fidèle comprenant tous les astres jusqu'à la 14<sup>e</sup> grandeur, dont le nombre est évalué à trente millions; (qui è più che raddoppiato il numero dei milioni asserito dallo Stroobant).

2° De faire une série de photographie à poses plus courtes, reproduisant les images stellaires jusqu'à la 11<sup>e</sup> grandeur. Cette seconde recherche est destinée à la construction d'un Catalogue, qui devra renfermer les coordonnées précises d'environ trois millions d'étoiles ». Bull. de la Soc. Astron. de France. Avril 1900 p. 171.



collocata la camera oscura colla sua sensibile piastra. Questa viene inserita nel foco dei raggi chimicamente efficaci, vale a dire, dei violetti ed ultravioletti (1).

Perciò negli strumenti appositamente costruiti a scopo fotografico, l'obbiettivo non è fatto acromatico pei raggi più brillanti dello spettro, ma per i chimici, che sono più rifrangibili, e corrispondono ad una lunghezza di onda *più piccola*, e danno conseguentemente un'immagine più fine e più particolareggiata, quando si facciano convergere per una conveniente scelta di curvature (2).

Il Daguerre applicava pel primo nel 1839 le sue prove fotografiche alla riproduzione dei corpi celesti. Ma se vogliamo sapere a che approdasse rispetto alla Luna, udiamolo dall'Arago, che ce ne ha conservata la memoria. « Jamais, dice egli, les rayons de la lune n'avaient produit d'effet physique perceptible; les lames de plaqué préparées par M. Daguerre *blanchissent au contraire* a tel point, sous l'action de ces mêmes rayons et des opérations qui lui succèdent, qu'il est permis d'espérer qu'on pourra faire des cartes photographiques de notre satellite » (3). È cosa mirabile, che il celebre astronomo, da risultati sì poco favorevoli, cioè da qualche pallida e confusa macchia, ottenuta anche con pose eccessivamente lunghe, avesse a dedurre sì belle speranze e ardisse fare sì lusinghiere promesse. Le piastre del Daguerre restavano dunque molto al di sotto dei grossolani disegni di Galileo, eseguiti da lui stesso, dopo la scoperta del suo cannocchiale. Sicchè certamente per ogni altro spirito meno perspicace di quello d'un Arago, il nuovo strumento della fotografia, sarebbe stato ritenuto meno adatto ad un lavoro sì delicato, quale è quello di ritrarre fedelmente la superficie del nostro satellite. Eppure nella realtà non v'era niente di più fino e di più proprio; ma prima di ottenere consolanti successi, faceva

(1) Fu rilevato che il massimo dell'azione attinica dello spettro solare, in luogo di coincidere col massimo d'intensità luminosa, come parea doverci aspettare, se ne allontana per contrario, verso la regione del violetto. Ne risulta da ciò che, in una lente, il foco attinico non coincide col foco luminoso, ma cade al di là di questo.

(2) Cf. *Annuaire du Bureau des Longitudes*, 1898. Notice A.

(3) ARAGO. — *Œuvres*, tom. VII, pag. 478.

d'uopo che la scoperta del Galilei e quella del Daguerre soggiacessero a modificazioni profonde, tali da potersi poi dare la mano e prestarsi vicendevole aiuto. Il cannocchiale e la fotografia, prima allo stato d'infanzia, l'uno presso Galileo, l'altra presso il Daguerre, doveano poi unirsi quasi a connubio nell'*Equatoriale a gomito*, creazione di M. M. Loewy (1) che forma da solo un apparecchio completo dei nostri grandi Osservatori, e somministra i processi immensamente delicati della fotografia contemporanea.

25. Alcun che di meglio del Daguerre, sebbene nulla ancora di singolarmente buono, ottenne il D.<sup>r</sup> John W. *Draper* nel marzo del 1840 a New-York, con una posa di venti minuti, al foco d'un telescopio di Newton di 13<sup>cm</sup> d'apertura. La sua fotografia daguerrotipa della Luna, lasciava meglio intravedere la possibilità della fotografia lunare. Cinque anni dopo, cioè nel 1850, l'astronomo William C. *Bond* (2) all'Osservatorio di Harvard, coadiuvato dai Sigg. Whipple e Black di Boston, iniziava la sua carriera fotografica celeste, ottenendo con un riflettore di 15 pollici (38<sup>cm</sup>) delle fotografie lunari, che per quei principii erano relativamente buone. A lui anzi si vuole attribuire la prima vera fotografia daguerrotipa della Luna. Nel Luglio del 1851 in Ipswich potè presentare ai membri della Società Brittanica delle Scienze, una fotografia della Luna, che riscosse l'universale approvazione e meritati applausi da tutti quegli scienziati. In questo stesso anno 1851, *Legay* imaginò di sostituire, allo strato sensibile di cloruro d'argento, uno strato sottile di collodio, applicato ad una lastra di vetro. Da questo punto, grazie alla sensibilità del nuovo processo, i

(1) Maurizio Loewy, attuale Direttore della Specola nazionale di Parigi, nacque a Vienna nel 1833, ove fu assistente della specola di quella Capitale dal 1853 al 1860. Abbandonò questa per passare nel 1861 all'Osservatorio di Parigi, in qualità di assistente del celebre astronomo Leverrier. Nel 1896 succedette a Tisserand nella carica di Direttore. Altre notizie biografiche e bibliografiche di questo rinomato astronomo, si possono vedere nell' « Astronomische Rundschau » della Specola di Lussinpiccolo in Istria, pubblicata da Leo Brenner. Band I<sup>o</sup>, 1899, Heft. 8, pag. 260 e segg.

(2) Nato a Portland (Maina-Nord-America) nel 1789, morì nel 1859.



saggi di fotografia astronomica si moltiplicarono, e prove assai eccellenti furono ottenute per la Luna. Felici risultati in proposito s'attribuiscono agli inglesi *Dancer* e *Warren de la Rue*, nel 1854. Si può dire anzi che quest'ultimo col suo riflettore di 13 pollici (32<sup>cm</sup>), senza congegno d'orologeria, superò tutti, almeno per quel tempo e riguardo alle fotografie della Luna.

Nell'anno 1860 in America il Dott. Henry *Draper* si accinse alla medesima impresa e con un riflettore di sua propria produzione di 15 pollici e mezzo (39<sup>cm</sup>) gli venne fatto di raggiungere le migliori fotografie fin quì ottenute. Ma anch'esso alla sua volta fu nel 1865 superato da Lewis M. *Rutherfurd*. Questi adoperò un rifrattore di 11 pollici (27<sup>cm</sup>), che fu lavorato e compito sotto la sua ispezione e direzione. Fu questo proprio il primo strumento che si potesse dire adattato a ricevere i raggi fotografici. Dapprima adoperò egli un equatoriale, in cui il foco dei raggi chimici differiva di 18<sup>mm</sup> dal foco dei raggi luminosi; poi un obbiettivo composto d'un *crown* combinato con un *flint* d'una distanza focale minore d'un decimo di quella che produrrebbe l'acromatismo ottico. *Rutherfurd* dimostrò dal canto suo che si può acromatizzare, per i raggi chimici, un obbiettivo ordinario, ponendo innanzi alla lente biconvessa, un menisco di *flint* concavo-convesso. In un periodo dunque di venti anni circa, che si può dire essere stato un periodo di vera lotta, il passo fatto verso la perfezione della fotografia lunare, sebbene ancor non raggiunta, fu veramente gigantesco; tanto che nel 1872 il Faye, potè dire . . . « Basta un colpo d'occhio su queste magnifiche immagini per fare apprezzare il servizio che esse potranno rendere allo studio della geologia (1) lunare. Le grandi linee luminose, specie di fessure che disegnano grandi archi di circolo incrocicchiandosi, formano angoli possibili ad essere misurati

(1) Stando all'etimologia del greco vocabolo *geologia*, pare che alla espressione complessa *geologia lunare*, meglio e con più proprietà, si potrebbe sostituire l'unico vocabolo *selenologia*, come già da alcuni si è cominciato ad usare, intendendo con esso applicare alla Luna quell'obbietto formale di studio e di cognizioni, che comunemente s'intendono per la Terra col vocabolo *geologia*. Così vi viene ad evitare il rimpasto di Terra e di Luna, come si fa coll'espressione geologia della Luna o geologia lunare.

con qualche esattezza. I cerchi, i crateri, e fino le più piccole fosse circolari, che la superficie della Luna ci presenta in sì gran numero, tutto vi è rappresentato con una fedeltà sorprendente, che nessuna carta topografica saprebbe riprodurre » (1).

26. La riproduzione quasi istantanea, a cui oggi siamo giunti, di una frazione considerevole della superficie lunare, costituisce un progresso inestimabile e nessun'altra via è aperta per arrivare ad una rappresentazione veramente omogenea, paragonabile a sè stessa in ogni sua parte e relativa ad un'epoca nettamente definita. Ma prima d'arrivare a tal punto, quanti tentativi si sperimentarono? quante difficoltà, quanti ostacoli occorreva sormontare? La costanza sola, che si può dire sta a base d'ogni buon successo, potea far trionfare di tutto; nè si può apprezzare abbastanza quale esercizio di pazienza essa imponesse agli astronomi.

A Parigi per es. dopo quattro anni in cui erasi approfittato di tutte le circostanze che parevano favorevoli alla fotografia lunare, appena dieci sere hanno date prove veramente soddisfacenti, da poter sostenere un forte ingrandimento (2). Fra venti notti, osserva l'autor dell'Articolo « Atlas Lunaire de MM. Loewy et Puiseux » (3) fra venti notti in cui la Luna si mostra sul nostro orizzonte, non ve ne sono dieci in cui raggiunga l'altezza di quaranta gradi, altezza pur indispensabile per ottenere delle buone immagini. Arrogi i capricci, diremo così, dell'atmosfera la quale, per lo scopo, vuol essere non pur limpida, ma eziandio calma. Ora supponiamo la luna giunta a bell'altezza, ed il vivo luccicar delle stelle faccia presagire un cielo perfettamente puro; certamente queste sono condizioni favorevolissime, sì senza dubbio, purchè alla limpidezza dell'atmosfera vada congiunta la calma.

È rimasto celebre il fatto avvenuto all'Abbate Lacaille. Faceva egli *al Capo* osservazioni sulla Luna per conto dei

(1) Questo passo del Faye vidi così riportato dal Sac. Pietro Maffi nella sua *Carta del Cielo* per mezzo della fotografia pag. 17.

(2) *Annuaire du Bureau des Longitudes*. 1898; Notice A.

(3) *Revue des questions scientifiques*. II Série. Tom. XV. 20 Janvier 1899, pag. 138.



Signori dell'Accademia francese. Animoso, fornito di buoni istrumenti, aveva un cielo purissimo, ma che? per una persistente ostinata, maligna brezza è costretto a scrivere: « *Le vent rend impossible toute observation précise. Voir couler tant de nuits d'un ciel si beau et n'en pouvoir profiter!* ». La felicità del successo è subordinata in buona parte alla calma delle immagini, ed è chiaro che l'assoluto fissamento è tanto più difficile a conseguirsi, quanto più potenti sono i sistemi ottici di cui si fa uso. Ma le difficoltà estrinseche, superabili colla longanimità, che dispone ad aspettare le propizie condizioni, le quali già una volta o l'altra giungeranno, non erano le maggiori; ostacoli ben più forti ed intrinseci, superar si doveano, quali l'insufficiente sensibilità della lastra fotografica, il mantenere un accordo perfetto fra lo spostamento del cannocchiale e quello dell'immagine focale, ed altri di simil natura.

27. Di leggieri si riconoscerà la complessità del problema quando si ponga attenzione all'andamento abbastanza indipendente del nostro satellite. Per quanto perfetto s'immagini il movimento d'orologeria d'un equatoriale, nessun osservatore se ne starà tranquillo, allorchè si tratterà di seguire rigorosamente nei suoi variabili sbalzi, l'astro eminentemente vagabondo, che ha formato sempre la disperazione degli astronomi.

D'altro canto l'accordo era tanto più difficile ad ottenersi quanto più si prolungava la posa. Si comprese quindi che bisognava anzitutto ridur questa. Già ben presto fu abbandonata la piastra di Daguerre, che richiedeva una posa troppo prolungata; altri processi entrarono in campo, come l'uso dell'albmina per la negativa.

Ancor prima che *Rutherford* avesse ottenuto l'acromatismo chimico degli obbiettivi, come vedemmo, Legay aveva introdotto il collodio. Questo nelle mani di *Scott Archer* segnava un progresso nella selenografia, ottenendo prove più delicate e precise. Altro passo più innanzi lo promosse il collodio istantaneo e il collodio secco al tannino, scoperti dal *Russel*. Si andò ancor più là, quando il collodio cedette il posto alla gelatina, che poi divenne gelatina-bromuro, impressionabile sopra la gelatina-cloruro; questa però fornisce emulsioni d'una grana, che in finezza sorpassa quella del bromuro. D'allora, e propriamente da quel

tempo soltanto, cioè dal 1882, quando la lastra fotografica cominciò a godere di quella mirabile e squisita sensibilità, che attualmente si possiede, la selenografia fotografica ottenne rapidi progressi. Non solo centesimi di secondo, ma in certi casi anche alcuni millesimi di secondo bastano oggi ad impressionare una lastra.

28. Però eccoci ad una nuova difficoltà per la Luna. Simili istantanei apparecchi suppongono, nell'oggetto che si ha a riprodurre, una intensità di luce considerevole, quale è il caso per il sole, per fuochi intensi, per oggetti pure che riflettono da vicino una luce assai viva. Ma pur troppo, non è questo il caso, per quel gran riflettore, che è la Luna. La sua dolce e pallida chiarezza, tanto cara ai poeti, si ricusa alle violente azioni che pretendono gli astronomi.

Non esiste dunque istantaneo lunare, e perciò la posa deve avere una durata apprezzabile, per lo meno di qualche secondo. Or bene per quanto piccolo sembri tale intervallo, è sufficiente nondimeno a spostare d'una quantità non trascurabile, l'immagine focale, formata da un equatoriale di medie dimensioni. La lastra segua dunque questo stesso spostamento. Sì, ma come? Un espediente, che chiameremo primitivo, (correvano il 1852) lo trovò l'illustre *Warren de la Rue*, il cui nome, come abbiamo veduto, assieme a quelli del *Draper*, del *Rutherfurd*, (1) e dei fratelli *Henry* e di altri domina il primo periodo della storia della fotografia *lunare*. Ecco come lo descrive egli stesso. « J'agis à la main sur les vis tangentes de mon équatorial, dépourvu d'ailleurs de tout mouvement d'horlogerie, et je m'efforce de maintenir dans le chercheur sur la croisée des fils, quelque point remarquable d'un cratère lunaire » (2). I suoi risultati furono eccellenti, e dimostrano con quale esattezza possa la mano d'un abile astronomo, obbedire al suo occhio. Ma l'attitudine speciale d'un individuo, non è la soluzione generale d'un

(1) Della fotografia della Luna di Rutherfurd, attesta Faye nel 1881: Elle (la Lune) a été *splendidement* photographiée par M. Rutherfurd. (Ann. du Bur. 1891).

(2) RAYET, Notes sur l'histoire de la phot. astron. Bull. Astron. t. IV.



problema. Migliori e varie soluzioni furono quindi proposte. Una d'esse consiste nell'approfittare del movimento d'orologeria, che tira seco il cannocchiale, componendo questo movimento in ascension retta, con un movimento in declinazione impresso colla mano. In tal modo si viene ad ottenere e l'immobilizzazione dell'immagine rispetto all'equatoriale e quindi ancora rispetto alla lastra sensibile, che con esso viene trasportata. Tal fu il metodo usato all'Osservatorio di Parigi fino al 1896. Era già esso adottato da *Grubb* fino dal 1857, ma modificato, compiendo con una disposizione tutta sua, abbastanza originale. Fissava egli la camera oscura sopra una scanalatura perpendicolare all'asse del cannocchiale convenientemente orientato; un movimento d'orologeria, distinto da quello delle equatoriale, produceva lo scorrimento della camera lungo la scanalatura, in modo da produrre il movimento in declinazione.

29. Così adunque, almeno in un modo qualunque, si ottenne il bramato accordo fra l'istrumento e l'immagine focale e con ciò delle buone fotografie della Luna, nei grandi Osservatori, come di Parigi e di Lick sul monte Hamilton in California, che non rimaneva indietro a quello della Capitale della Repubblica francese. Con un gigantesco telescopio furono fatte delle splendide prove nell'agosto del 1888. All'ingrandimento di queste fotografie si posero W. Prinz a Bruxelles ed il barone Rothschild a Vienna. Ma chi si guadagnò maggior celebrità è il valente astronomo di Praga *Weinek*. Egli si applicò con intelligente studio e rara abilità ad eseguire degli ingrandimenti delle fotografie di Lick. Ma eziandio per gl'ingrandimenti non mancavano difficoltà, fra le quali principale è quella che ingrandendosi la fotografia, anche la grana naturalmente veniva ad ingrandirsi, e così l'immagine risultava più grossolana nel disegno dei particolari. Ma qui appunto si mostrò e si mostra tuttavia la perizia e l'ingegno del celebre professore, in riparare a quell'inconveniente. Egli copre l'immagine negativa con una lastra di vetro sulla quale sono tracciate delicatamente col diamante delle rette perpendicolari fra loro, poi guardando attraverso ad una lente, che ingrandisce venti o quaranta volte, disegna minutamente quadrato per quadrato. Tale procedimento sembra dare considerevoli risultati. Così oggidì si possono ottenere

fotografie della Luna ingrandite fino a 40 volte il loro diametro originale. Però sarà sempre vero che per quanto il disegnatore si sforzi di attenersi strettamente all'originale, l'immagine tuttavia di seconda mano, porterà alcun che di soggettivo, soprattutto quando si tratti di minute particolarità, appena appena distinguibili. Non meraviglia quindi se maggior grido delle fotografie di Lick, ingrandite dal Weinek, acquistarono gl'ingrandimenti di quelle di Parigi dei Sigg. Loewy et Puiseux eseguiti da loro stessi, ma solo mediante raggi luminosi.

30. I due eminenti Astronomi hanno cominciato dal 1896 un'opera grandiosa, un *Atlante* lunare destinato a delineare la fisionomia, così tormentata, per modo di dire, del nostro satellite, con tutta la perfezione che comportano le osservazioni moderne. L'*Atlante* stellare, che fisserà l'aspetto attuale della volta celeste, e l'*Atlante* lunare fotografico chiuderanno il presente secolo, detto il secolo dell'astronomia siderale e dei grandi studi selenologici, in una maniera degna di lui. Questo atlante raggiunge tutta la perfezione a cui possa aspirare la fotografia selenografica contemporanea. Al primo suo apparire fu accolto con unanime suffragio dagli uomini della scienza e l'ammirazione di tutti quelli che s'interessano delle cose della natura. L'opera dei Sigg. Loewy e Puiseux, chiamata da M. W. Prinz del reale osservatorio del Belgio, *une véritable oeuvre d'art* non è soltanto bella e sommamente utile, ma piena altresì d'attrattiva per tutti coloro che, senza essere astronomi di professione, sono curiosi delle cose del cielo.

Gli astronomi di Parigi per i loro studi lunari si servirono del potente *equatoriale a gomito*, di cui quell'osservatorio si trova già in possesso dal 1889. Cosa lunga sarebbe il descrivere minutamente i caratteri che differenziano tale equatoriale dai suoi congeneri (1). Ne faremo un rapido cenno. Il cannocchiale è come spezzato ad angolo retto sul suo mezzo. Al vertice di quest'angolo, uno specchio od un prisma a riflessione totale, dirige verso l'oculare il cono di raggi rifratti dall'obbiettivo.

(1) Nel volume XXXV pag. 668 della *Revue des questions scientifiques* se ne può leggere una estesa descrizione fatta dal P. I. D. Lucas d. C. d. G. — *Grands telescopes*.



La metà del tubo che porta l'oculare serve d'asse polare. Quando quest'asse gira, trasportando nel suo movimento l'obbiettivo che termina l'altra metà del tubo, secondo lato dell'angolo retto, l'osservatore passa in rivista gli astri situati sull'equatore celeste o nelle vicinanze. Si consideri ora l'equatoriale a gomito in un azimuto qualunque, il suo asse ottico coincide con un piano *orario* determinato, ed a permettere l'osservazione degli astri situati alle diverse declinazioni, in questo piano orario, basta un secondo specchio, collocato avanti dell'obbiettivo e mobile attorno ad un asse perpendicolare al piano, definito dall'asse ottico del cannocchiale spezzato. Tal è l'equatoriale dell'osservatorio di Parigi il quale anche coi suoi 60 centimetri d'apertura e la sua focale distanza (1), per la quale è superiore ai grandi telescopi americani, la cede tuttavia a questi suoi potenti rivali d'oltremare, in esteriore fornimento, non avendo nè palchi ascensori, nè servomotori idraulici e simili, tutte cose accessorie, di cui non si sa che fare, onde l'equatoriale di Parigi è l'unico al mondo.

31. Al foco dunque di questo grande equatoriale a gomito, ottenuti i *clichés* originali, doveano questi essere ampliati per fornire alla scienza tutti i documenti che nascondevano. Sopra queste dirette immagini, mirabili per finezza e frutto d'un prodigioso lavoro (2), il diametro lunare arriva a *diciotto* centimetri circa: bisognava portarsi al decuplo e più là ancora. Laonde le primitive lastre, furono sottoposte per regioni ad ingrandimenti considerevoli: di qui quelle grandi *diapositive* che l'*heliogravure* Fillon ha riprodotte con rara fedeltà. Sono queste le tavole dell'Atlante. Non vi sono nè correzioni, nè ritoccamenti. I capolavori che ci presentano sono dovuti *ai raggi luminosi soltanto* riflessi dal sole una prima volta sulla corteccia lunare, poi una seconda volta sullo specchio esteriore dell'equatoriale a gomito, concentrati dal suo potente sistema ottico, spezzati una terza volta alla base del suo asse polare, finiscono per raggiungere la lastra sensibile e tracciarvi una prima immagine.

(1) La lunghezza di tutto l'equatoriale è di 18<sup>m</sup>.

(2) Non perdettero quei Signori una favorevole notte senza ritrarre fotografata la faccia del nostro satellite.

Filtrando quindi attraverso alla piastra immersa nel vivo irraggiamento di una lampada di *Cance* vengono a divergere in tutti i sensi, per formare sopra un nuovo strato sensibile l'immagine ingrandita del *clichè* primitivo. Qui vengono come spenti. Nuovi agenti occorrono non meno attivi ed abili per un terzo stadio d'operazioni, affine d'imprimere sul metallo in modo definitivo, quello che i primi non avevano fatto che modellare in fretta nello spessore degli strati gelatinosi.

32. L'opera dei Sigg. Loewy e Puiseux si presenta sotto forma di una serie di memorie, ciascuna accompagnata da tavole, tirate in *heliogravure*. Le tavole si dividono in carte generali e regionali; quelle generali presentano le immagini focali, senza verun ingrandimento, ed hanno per iscopo principale di facilitare gli studi comparativi: carattere variabile del rilievo, tendenza dei crateri agli allineamenti, distribuzione ineguale delle tinte. La utilità loro si manifesta soprattutto, sotto questo ultimo aspetto. La fotografia che presta tanto servizio agli astronomi, viene qui come a superare sè stessa; per sè non le si domanda altro se non che registri puramente tali quali sono le tinte del suolo lunare, ma essa va più lontano, giacchè esagerandole leggermente, rende i contrasti più spiccati e produce il *clichè* più parlante (2).

Ciascuno dei fascicoli dell'atlante s'apre con una delle immagini generali, produzioni ammirabili che il Loewy, con appellazione paterna chiama le sue piccole lune « *mes petites Lunes* ». Frattanto tre di esse hanno già veduto la luce. Parlando col linguaggio dell'Evelio sarebbe la prima *luna dimidiata*, la seconda *luna in orbem insinuata*, la terza può chiamarsi *falcata*, la falciuola d'oro dei poeti. Una graziosa dentellatura dei crateri illuminati ne abbellisce il terminatore, ed i suoi scintillanti corni *albicantia cornua*, sono un vero semenzaio di

(2) Le immagini parigine corrispondono ad un disco di Luna di 2<sup>m</sup> 50, laddove le americane di Lick appartengono ad un disco di 0<sup>m</sup> 97. Di quelle dice *Leo Brenner* « Auf eigene Schritte Entfernung betrachtet vernieint man den Mond im Fernerohre zu sehen! » cioè: « osservate ad alcuni passi di distanza, si crede di vedere la Luna nel cannocchiale » (*Astronomische Rundschau*. Band I, 1899. Heft. 1).



punti brillanti. Il Loewy e il Puiseux non tarderanno a completare il ciclo e ci condurranno così dolcemente fino alla *luna senex*, senza dimenticarsi in corso di ruota la *gibba*, la *gibbosa*, e il *plenilunium*.

33. Le carte sono mute senza le notizie, e i sig. Loewy e Puiseux somministrano tutte quelle che possono dichiarare le tavole, ne fanno bene intendere il significato, mettono i vari elementi nelle vicendevoli loro relazioni, ne studiano le cause per quanto sia possibile determinarle nello stato presente della scienza selenografica, ammettono o scartano ipotesi, pronunciano poi quella opinione che sembra loro più fondata sulle tante osservazioni fatte.

L'atlante di Parigi è piuttosto costoso, e le sue tavole non sono abbastanza comode nè maneggevoli (1) per un osservatore che, armato d'un cannocchiale, voglia paragonare direttamente la Luna colle carte, perciò la *Società Belga d'Astronomia*, ha intrapreso, con permesso, anzi volonteroso concorso degli illustri Autori, una riduzione di esse, venendo così a compiere i servizi tanto importanti, che l'edizione originale renderà agli osservatori. Essa è destinata tanto ai dilettanti, che vi troveranno indicazioni precise, quanto agli astronomi di professione, che ne faranno il *vade mecum* delle loro osservazioni lunari. Queste fotografie, che sono la riduzione di quelle di Parigi, si trovano inserite nel *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie*, années 1898-1900 — Bruxelles.

34. Prima di chiudere la rassegna dei lavori selenografici compiti in questi ultimi anni mediante la fotografia, vogliamo ricordare ancor quelli eseguiti dalla Specola Vaticana, che, sebbene non pretendano porsi a paro con quelli di Lick e di Parigi, hanno tuttora il merito che se ne faccia onorevole menzione.

Terminata in sul finire di Luglio del 1891 la rettifica dell'equatoriale fotografico, anche dalla Specola Vaticana, che, grazie alla munificenza di quel grande mecenate delle scienze, che è Sua Santità Leone XIII, gareggia colle migliori Specole

(1) Ogni fascicolo costa L. 30, e le tavole hanno un formato di  $60 \times 76$  centimetri con immagini di  $48 \times 58$ .

del mondo, si presero molteplici fotografie delle varie fasi lunari, tutte le volte che le condizioni dell'atmosfera e l'altezza del nostro satellite dall'orizzonte, il permisero; per tali fotografie fu fatto uso della camera d'ingrandimento. Nel novembre poi dello stesso anno furono fotografate due regioni lunari, le quali corrispondono alla parte centrale, illuminata dalla luce rasente del sole da quegli orizzonti, ed offrono il doppio contrasto della fase luminosa con l'ombra generale e con l'assorbimento prodotto dalla luce riflessa dai così detti mari.

Si sono così formate due fotografie, che si possono vedere alla tavola settima del fascicolo primo delle pubblicazioni della Specola Vaticana. La prima fotografia appartiene al settimo giorno di lunazione ed abbraccia 45 gradi di latitudine, parte australe e parte boreale, e 30 in complesso di longitudine (1) parte orientale e parte occidentale. Nella regione sud-est della carta, vediamo sorgere la grandiosa serie dei grandi cerchi: *Arzachel*, *Alfonso* e *Tolomeo*, che si termina verso l'alto in *Herschel*. Poi in su verso il centro altri considerevoli cerchi, come *Albategnio* ed *Ipparco*, a Nord-Ovest *Agrippa* e *Godin*, a Nord il *Mare Nubium*.

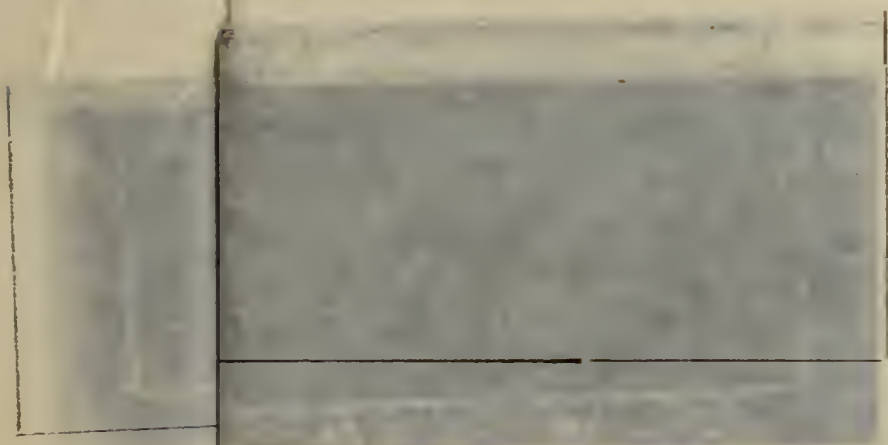
La seconda fotografia della Specola Vaticana, comprende una delle più attraenti regioni dell'emisfero lunare, a noi rivolto. Dall'equatore lunare essa si estende sino a 40 gradi di latitudine boreale, ed abbraccia in longitudine 30 gradi, divisa quasi per metà dal meridiano centrale, e comprende il *mare Tranquillitatis*, il *mare Serenitatis* e il *mare Nubium*, non che le così dette catene del *Caucaso* ed *Appennini*. Fra i cerchi sono notevoli, *Aristillo* ed *Autolico*, appresso gli Appennini; *Archimede* e *Manilio* presso il mare Nubium, e il piccolo ma celebre cratere *Linneo* nel mare Serenitatis.

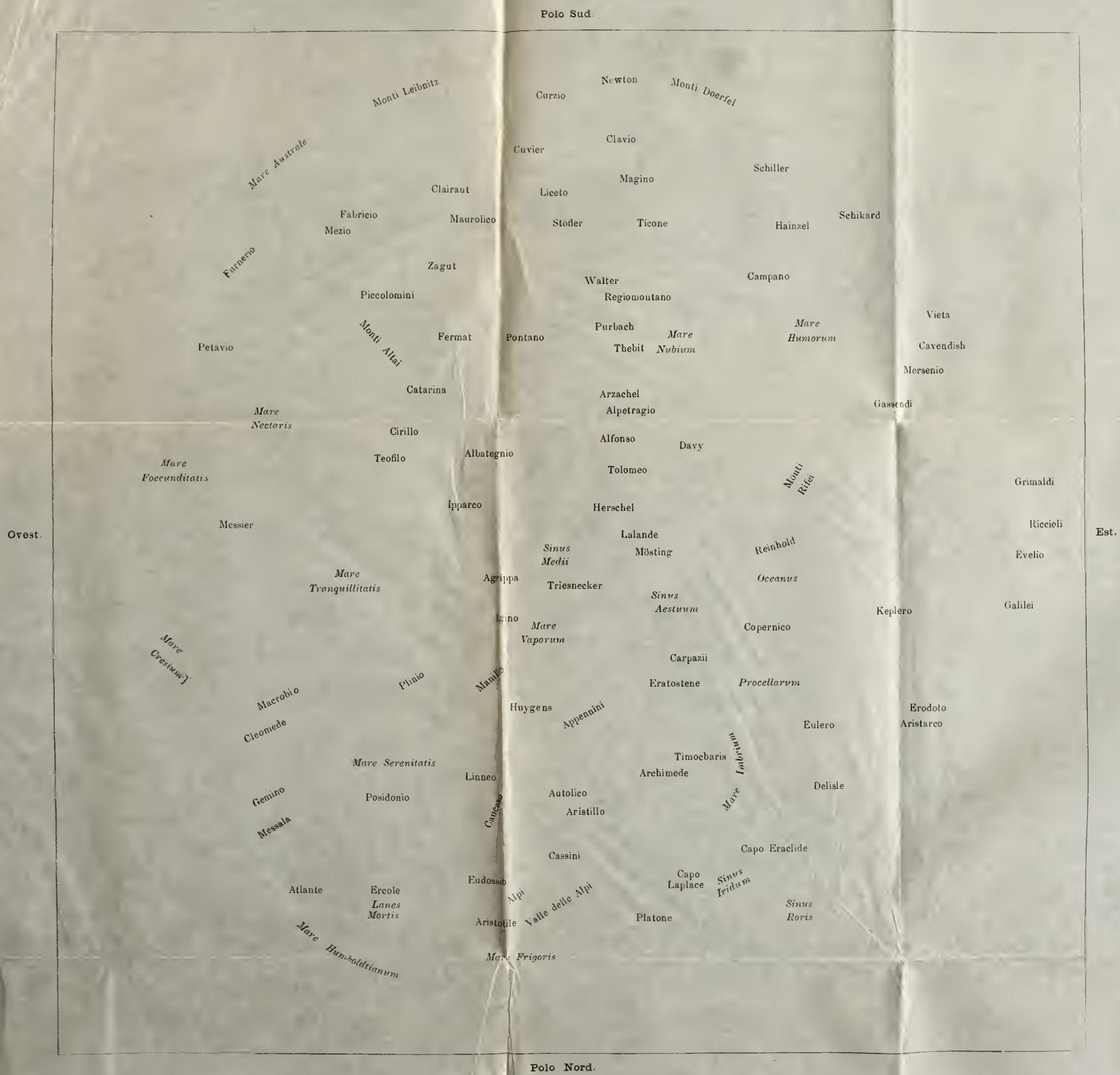
## VI.

35. Dicevamo che le carte sono mute senza le notizie. Ne darò dunque ancor io qui alcune delle principali, che pos-

(1) La longitudine nella Luna si conta dal meridiano centrale che passa per il *Sinus medii*.















sano servir in qualche modo di guida a chi dei nostri lettori amasse osservare la Luna con qualche forte strumento, ovvero esaminare alcune carte o fotografie della medesima.

Per osservare la Luna e studiare bene le carte conviene anzitutto orientarsi. Supponiamo di guardare la Luna ad occhio nudo all'epoca del plenilunio, a mezzanotte, cioè al momento in cui, passando per il meridiano, campeggia in cielo proprio al sud. I punti estremi del diametro verticale del disco, segnano i punti nord e sud della luna; il nord sta in alto e il sud in basso. A sinistra trovasi il punto est, e a destra il punto ovest. Vi sono delle carte lunari ad es. quella del Beer e del Mädler (1) che presentano la Luna-Piena con la stessa orientazione con cui si osserva ad occhio nudo, ed è chiamata orientazione *geocentrica*. Ma se si osserva con un cannocchiale astronomico, l'immagine riesce *capovolta*; il sud trovasi in alto e l'ovest a sinistra. *Quest'orientazione è l'ordinaria delle carte lunari e dicesi selenocentrica* (2).

36. Avendo dinanzi una di queste ultime carte, come il nostro *cliché*, la disposizione generale dei mari lunari è la seguente: quella grande superficie grigia, non ben limitata, che si estende dal margine nord-est, in una direzione sud-ovest, fino presso il meridiano centrale, è l'*oceanus Procellarum*, col suo prolungamento australe che è il mare *Nubium*. Fra questi, un vasto *emiciclo* di bacini, riuniti per stretti, forma una serie continua. Essi sono, cominciando da nord-est il *mare Imbrium*, *mare Serenitatis*, *mare Tranquillitatis*. A quest'ultimo bacino si trova una biforcazione, la cui branca più occidentale è il *mare Foecunditatis*, e l'altra è il *mare Nectaris*. Due superficie dello stesso carattere sono il *mare Humorum* ed il *mare Crisium*; il primo si vede a sud-est dell'*oceanus Procellarum*, ed il secondo a nord-ovest del mare

(1) Die sichtbare Seite der Mond-Oberfläche bei voller Beleuchtung nach Beer und Mädler's Karte. — Gotha: Iustus Perthes, 1885.

(2) Il nostro *cliché* della Luna riportato nel fascicolo precedente presenta l'orientazione geocentrica; si capovolga, si avrà il sud in alto e l'ovest a sinistra, cioè l'orientazione selenocentrica, che è quella seguita nella descrizione dei particolari che seguono, in conformità del *cliché* del presente fascicolo.

*Tranquillitatis*. In gran vicinanza del polo nord vi è il mare *Frigoris*. Nelle alte latitudini meridionali manca affatto ogni macchia di color oscuro, cioè non vi è mare alcuno, se non all'estremo lembo, al 50° di latitudine, ove è notato il mare *Australe*, che forse si estenderà nell'emisfero a noi invisibile.

Il mare *Nubium* emette due prolungamenti, che raggiungono quasi il meridiano centrale; essi sono il *sinus Aestrium* ed il *sinus Medii*. Bellissimo è il *sinus Iridum*. È un piano semicircolare, largo 215 Km. che si presenta sotto l'aspetto d'una semi-elisse, perchè in prossimità del margine della Luna. Esso è circondato da una estensione luminosa, molto ben limitata e definita, e fa così un bel contrasto che colpisce, coll'asprezza delle masse montagnose, che s'innalzano immediatamente al di sopra di lui e lo dominano di 4000 a 6000 metri.

*Palus Putredinis*, nome in verità poco attraente, è quella larga apertura, che mette in comunicazione il mare *Serenitatis* col mare *Imbrium*. La più parte delle depressioni lunari non sono nè circolari, nè ellittiche, nè totalmente chiuse. Fanno eccezione il mare *Crisium* (1) ed il mare *Humorum*. Il mare *Serenitatis* è quasi interamente chiuso. Si vuol riconoscere invece una unità manifesta ed una forma nettamente circolare nel mare delle Pioggie ossia mare *Imbrium*. Sotto questo rispetto è il più vasto dei suoi consimili, essendo sei volte circa più esteso del mare *Crisium*, e quattro volte maggiore del mare *Serenitatis*. Infatti il diametro medio del mare *Imbrium* (2) è 1200 Km. circa, ed il mare *Serenitatis* ha 600 Km. di diametro. La larghezza del mare *Tranquillitatis* supera di poco quella del precedente bacino. Il suo contorno molto regolare non manca di golfi costituiti da cerchi aperti verso la depressione marina. Il mare *Foecunditatis*, non presenta per lo studio della selenografia meno importanza del mare *Nectaris*, quantunque sia più piccolo, anzi una delle piccole depressioni marine avendo soltanto 300

(1) Il mare *Crisium*, che dicesi *isolato*, e si prende come la forma tipica dei mari lunari *uniti*, ha tuttavia uno stretto davanti al circo *Proclo*, con due capi acuti, separati da alcuni Km. soltanto.

(2) Questo mare occupa per una metà la tavola XI dell'*Atlas* di Parigi.



Km. di diametro. Ma il suo studio è importante, poichè, secondo il parere dei Selenologi, rivela gli stadi successivi per i quali sono passati altri simili accidenti della corteccia del nostro satellite. Il mare *Humorum* è specialmente definito dai suoi bei solchi, curvi e paralleli, molto visibili dalla parte di est, i quali, avendo tre o quattro chilometri di larghezza, si possono vedere facilmente sulle fotografie. È da osservarsi per ultimo, in proposito dei mari che l'*Oceanus Procellarum* si estende in più parti senza forma, con limiti perciò difficili a tracciarsi, ed è assolutamente il più vasto di tutti i così detti mari lunari.

37. Presso al limite del *Mare Nubium* e a quello del *Sinus Medii* si vede sorgere la grandiosa serie dei grandi circhi: *Arzachel*, *Alfonso* e *Tolomeo* che va poi a terminarsi con *Herschel* (1). Sono del noto tipo, che diremo classico, e costituiscono la così detta *cauda pavonis* di Galileo.

*Arzachel* è uno dei tipi più completi e più regolari, che si possano vedere sulla Luna. Grazie ai suoi 4000 metri di profondità, alle sue cento leghe di circuito, alla maestosa sua sponda, ha un aspetto al tutto mirabile. Oltre che alla sua perfetta regolarità, deve la sua fama, a quel picco centrale che netto e spiccato giace nel suo piano interno, ed allo sdoppiamento della sua linea di cresta ed a quella sua specie di corona di terrazzi concentrici. *Alfonso* è un po' più grande di *Arzachel*, ma meno cavo o profondo ed anche meno ben formato. La sua montagna centrale non è cosa elevata; quanto quella di *Arzachel*, si sviluppa nella stessa direzione e si prolunga per una vena sporgente che attraversa tutto il circo. — *Tolomeo* giace sulla Luna all'incirca nella linea che nel primo ed ultimo quarto è rasentata dai raggi solari. Esso è quasi esattamente circolare con una sensibile tendenza alla forma poligona-esagonale, non misura meno di 180 Km. di larghezza ed una elevazione soltanto di 2640 m. Il fondo, più unito che non nei due precedenti circhi, è meno depresso e non discende al di sotto del livello medio della regione che si estende verso est. La curvatura del globo lunare è tale che, un osservatore collocato al centro di

(1) Nelle carte dell'*Atlas lunaire* di Parigi questi circhi si trovano alla Pl. III, come nelle tavole di riduzione della Soc. Belg. d'Astronomie.

questo vastissimo circo, potrebbe credersi in una pianura indefinita. Tutt'al più scorgerebbe all'orizzonte alcuni punti isolati del circuito. Siamo dunque nel caso d'una delle maggiori piazze di Galileo. Davvero, che in tali spianate ci possono stare parecchie delle nostre provincie. Non lungi da Tolomeo si trova il circo *Albategnio*, notevole per la precisione e l'isolamento della sua montagna centrale. Nel suo piano interno presso l'estremità nord s'apre una fossa allungata più profonda (1) dell'*Albategnio A*, che è un circo secondario, notevolmente depresso rispetto al circo principale. *Ipparco*, che nella carta è un po' più sotto di *Albategnio*, è una gran cinta affatto rovinata ed irregolare. Essa è solcata nel senso del meridiano da due larghe vallate a dolce pendenza. Qui compaiono profonde solcature e crepacce che solcano in vario senso la superficie dell'astro, l'incrociano senza interrompersi; si allargano talora in piccoli cerchi, come quello caratteristico di *Igino*. Il grandioso solco d'*Igino*, che si trova all'incirca nel mezzo del disco lunare appare come una notevole spaccatura della superficie, che salti attraverso il cratere di mezzo, attraversando poi nel suo cammino ulteriore un numero di piccoli crateri, laddove il solco che si diparte da *Erodoto* appartiene al tipo molto più raro delle depressioni contorte, che nel caso precedente fa l'impressione della valle di un fiume, la quale sbocchi in uno dei laghi racchiusi dal bastione di *Erodoto*.

38. La regione vicina gode d'un che di pittoresco. Ecco il picco centrale di *Walter*: è così allungato, che a luce rasente la sua ombra assomiglia alla lamina affilata d'un pugnale. *Thebit*, un poco più alto, mostra nettamente una formazione impiantata nel suo riparo. In ridiscendere c'incontriamo non lungi da *Godin*, in uno spianato circolare elevato come un coperchio di scatola sui piani circostanti senza sponda sporgente, non approfondito; forma insolita, di cui il cratere *Wargentini* che sta presso *Schickard*, è un esemplare. A giudizio del prof. Suess presenta un'importanza selenologica eccezionale. Vi sarebbe qui come l'invasione completa d'un circo fatta da lave fuse, che si sarebbero innalzate fino alla cresta del bastione, e si sarebbero solidificate in questa posizione (2).

(1) Ciò si arguisce dalle ombre.

(2) Bull. de la Soc. Belg. Trois. An. pag. 327.



Di qui seguendo le celebri spaccature di *Triesnecker* e d' *Igino*, non vi è che una buona passeggiata fino alla regione delle grandi catene lunari (1).

In alto, si veggono gli *Appennini*; al centro, i selvaggi picchi del *Caucaso*; verso il basso, piegando fino all'angolo di destra, i massicci delle grandi *Alpi* (2).

Tutte queste formazioni sono spiccate, decise, nette, tanto più sporgenti, quanto sono più vicine alle pianure unite ed oscure, cioè ai così detti mari. L'Appennino ad es. cade perpendicolarmente nel *mare Imbrium*. Questo immenso oceano, ove nuotano, a guisa di isolotti, delle miriadi di ammassi e di crateri, e ove *Archimede*, il più grande fra di essi, colla circolare sua cintura e fondo unito, richiama vagamente l'atollo vulcanico dell'Arcipelago polinesio.

Le Alpi, il *Caucaso* e gli *Appennini* formano la regione delle grandi catene lunari, perchè questi gruppi montagnosi sarebbero, in apparenza, molto simili alle nostre catene terrestri (3). Però, fra la catena montagnosa terrestre e la catena lunare, havvi una notevole differenza, anzi una differenza sì profonda che, tutto considerato, il nome stesso, che si vuol usare, pare inesatto. Infatti in generale i massicci montagnosi della Luna, ed eziandio quelli in particolare di cui attualmente ci occupiamo, non hanno punto, come quelli della terra, una linea dorsale continua, nè ammettono diramazioni di valli. Nè le alte loro vette costituiscono quell'addentellato, così caratteristico, di quelle della Terra, con denti, guglie, corni, ma hanno per lo più una forma rotondata a cupola. Sono invece cumuli di vette, scogliere interrotte, ammassi di picchi sminuzzati, tutto è rotto, i contorni sono duri e salienti, procedono a salti, insomma nulla che possa giustificare il nome di *catena* (4). Mai

(1) Così si dice osservando la Tav. V dell' *Atlas*.

(2) In una carta generale della Luna si parta dal meridiano centrale a 10° di latitudine boreale e si proceda verso il polo Nord, si troveranno ordinatamente, gli *Appennini*, il *Caucaso*, e le *Alpi* presso al mare *Frigoris*.

(3) Dal *Loewy* e dal *Puiseux* sono stati ripetuti nella tavola X in condizioni più favorevoli, per farne in qualche modo risaltare la somiglianza con una catena di montagne terrestri.

(4) Dice *Faye*: Il n'y a pas de chaînes de montagnes. Les objets qu'on nomme ainsi, les *Appennins*, les *Alpes*, les *Carpathes* lunaires, sont

una linea armoniosa, che da lontano apparisca ondeggiante, come nei nostri orizzonti, che ci vengono idealizzati ancora dall'aerea prospettiva.

Osserviamo il *Caucaso*, per non citare che questo. In qual cosa richiama esso l'ossatura possente e continua dei nostri *Imalaia*, e delle nostre *Cordigliere*?

Dai dintorni d'*Aristotile*, dove nasce, fino al monte *Hadley* che ne segna l'estremo limite, venti aperture lo interrompono, lo stracciano, lo fendono così da far ricordare le *Termopili*. Se nei due suddetti mari, che lo avvicinano, cioè il mare *Serenitatis* ed il mare *Imbrium*, invece dei flutti di lava congelata, se così vogliamo chiamare il solido terreno di quei così detti mari, poniamo delle fluide onde dei nostri mediterranei; venti volte si saranno mescolate prima di raggiungere quello stretto, vero Gibilterra lunare, ove le ultime rocce del *Caucaso*, emulano da secoli i primi contrafforti dell'Appennino. Tuttavia non si vuol disconoscere, che quella regione non presenti un carattere orografico pittoresco, avente le sue attrattive. Se le manca quel bell'azzurro, che da lontano ci presentano all'occhio le nostre vette, o quel verdeggianti che ne addolcisce l'aspetto, si vantaggia tuttavia su questo, per la varietà degli spaccati, per l'altezza e moltitudine delle cime (1) onde presenta un aspetto insolitamente gradevole all'epoca del primo e dell'ultimo quarto, allorchè si trova sul limite d'ombra.

Notevoli negli Appennini sono quelle lunghe, sinuose fessure che si veggono scorrere alla loro base. Se ne dà la spiegazione

des suites de pics isolés, surgissants au sein, ou plutôt aux bords d'une plaine; ils n'ont pas plus de rapport avec leurs homonymes terrestres, que la *mare Serenitatis*, la *mare Somnium*, la *mare Putredinis* n'en ont avec la Méditerranée ou avec la Caspienne » (Ann. du Bureau 1881 pag. 709). Forse l'illustre geologo spinge qui un po' troppo le cose, dacchè si sa che i mari della Luna, sono semplici pianure senz'acqua, sicché di vero mare, non hanno nulla; laddove le Alpi, gli Appennini lunari sono almeno veri monti, se non sono vere *catene* di monti.

(1) Nella carta del Mädler sono riportate ben 500 vette di questa così detta catena. Ma lo stesso selenografo pensa che quella giogaia consti in realtà di due o tre mila vette separate. La più eccelsa vetta dell'Appennino è *Huyghens*, che s'eleva sulla pianura circa 5600 m.



in ciò che, la materia della corteccia lunare non fosse abbastanza plastica per cedere senza squarci o rotture. Queste fessure si mostrano in generale doppie o triple. Presso al monte *Hadley* corrono parallelamente, e sono separate da strisce strette, particolarità che è loro comune con le scanalature di *Triessnecker*.

Sui punti elevati del massiccio degli Appennini si osservano parecchi crateri, in generale attornati da posizioni brillanti, carattere notato specialmente in *Arato*. *Conone* è pur un altro cratere degno di menzione, appartenente al gruppo degli Appennini.

39. I tre bei cerchi visibili che s'innalzano nella parte occidentale del *mare Imbrium* sono: *Archimede*, *Autolico* ed *Aristillo*. *Archimede* si trova sulla regione lunare degli Appennini ed è il più grande cratere che si scorga rappresentato nel mare. È notevole per l'aspetto unito del piano interiore e l'assenza della montagna centrale. L'ultimo, profondo di 3000 m. incirca possiede al contrario una sommità interna importante, e mostrasi attorniato d'una reticella di vene divergenti. Secondo il Loewy una tale apparenza può attribuirsi a certe erosioni esercitate sui pendii ovvero con più verosimiglianza a colate di lava che li avrebbero ricoperti (1). La stessa apparenza s'incontra intorno ad *Aristotile*. Anzi queste piccole vene flessuose, da altri dette colline (*collines*), non si mostrano in così gran numero, quanto in *Aristotile* e nel medesimo tempo così rettilinee e parallele. Si vuol riguardare la regione attorno *Aristotile* qual modello, in piccolo, per la spiegazione del tutto insieme. Il *centro delle forze attive* è *Aristotile*, dice il Mädler (2). Sembra ch'esse non sieno esercitate che nelle date direzioni a guisa d'una cristallizzazione. Qui avremmo un vasto campo di ricerche, e se l'interpretazione di questi *geroglifici selenogenetici* dovesse un giorno riuscire, si sarebbe fatto fare un importante progresso alla fisica dei corpi celesti.

40. Uno dei tratti più curiosi di questa regione del *mare Imbrium* è l'enorme spaccatura o *gran valle trasversale*, che si

(1) Bull. cit. Nov. 1898 pag. 3.

(2) Ciel et Terre. Vingtième Année N. 16. Esquisses sélénologiques, pag. 285.

osserva nel massiccio delle *Alpi*. Questa valle o solco, è larga circa 4 Km. e lunga 150. Corre attraverso il gruppo delle Alpi lunari in direzione rettilinea, quasi, per modo di dire, non curante di quella catena di alture. Pare ci stia dinanzi una enorme breccia, proveniente da un proiettile della grossezza di un corpo cosmico, che abbia colpito colà la superficie della Luna. Sembra null'altro di simile esistere nella Luna, onde è stata l'oggetto di profonde discussioni selenologiche da parte del Prof. Edoardo Suess dell'Università di Vienna (1), non che dei dotti dell'Accademia di Scienze di Parigi (2).

Dalle considerazioni sviluppate dal Prof. Suess e dagli scienziati di Francia, risulta che la formazione di questa valle deve rimontare all'epoca in cui la crosta lunare possedeva una certa mobilità, e dove gl'isolotti delle scorie formati alla sua superficie potevano ancora spostarsi gli uni rispetto agli altri con mutuo sfregamento. L'esistenza di sfregamenti energici è confermata dal raddrizzamento dei margini della valle delle Alpi.

Nelle depressioni del massiccio delle Alpi si ritrovano *Eudossio* ed *Egedo*. Il primo è un importante cratere, in cui uno speciale rischiaramento faceva scoprire, dodici anni fa, un muro diritto, come un binario di rigido acciaio, specie di smisurato viadotto, di cui menerebbe vanto più d'un ingegnere: il secondo ha per contorno una losanga quasi regolare.

L'ispezione dell'ombra indica, che i piccoli crateri che sorgono qua e là isolati dal *mar delle Pioggie*, hanno una sporgenza paragonabile alla loro depressione interna. L'elevazione del bastione è relativamente debole per i grandi cerchi, il cui fondo s'abbassa, a 2000 m. o più, dal livello medio del piano. Un'eccezione si dee fare per *Cassini* (3), il cui bacino interno, appena depresso e interrotto da due grandi crateri, sembra essere stato ricolmo da un versamento di lava (4).

(1) Sitzungsberichte der K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1 Februar 1895.

(2) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, 8 Juillet 1895.

(3) Cassini che come vedemmo fu trascurato non solo dall'Evelio, ma anche dal Riccioli, ha ciò nonostante un'arena di 60 Km. di larghezza.

(4) Così opinano il Loewy e il Puiseux. Vedi Bull. de la Soc. Belge d'Astr. Quatrieme Ann. N. 1 pag. 4.



41. Chiunque dà uno sguardo, anche solo superficiale, ad una carta dell'emisfero lunare visibile, rileva subito una notevole differenza fra la parte che sta al polo nord e quella che giace al polo sud. Dintorno a questo polo brillano vette elevate, che per intere lunazioni splendono di perpetuo fulgore; vere isole di luce, che ponno vedersi anche mediante debole ingrandimento. Questa regione è tutta coperta di cerchi incastrati l'uno nell'altro, di piccoli imbuti, di configurazioni arruffate. È quella parte della Luna che ha sempre presentato ai selenografi, difficoltà quasi insormontabili, a cagione dell'eccessiva molteplicità degli oggetti che pone dinanzi, in confronto a quanto si può osservare nelle regioni boreali od equatoriali. Quelle intorno al polo australe, sono rappresentate nelle Tavole VI<sup>a</sup> e VII<sup>a</sup> dell'atlante parigino, che sono le carte fotografiche più singolari. Naturalmente l'angolo sfavorevole sotto cui si presenta un gran numero di formazioni come compresse in uno stretto spazio, o proiettate le une sulle altre, doveva rendere più difficile la rappresentazione in disegno. Solo la fotografia poteva permettere d'affrontare con successo la rappresentazione simultanea d'una così gran massa di accidenti particolareggiati. In mezzo a tal moltitudine di cerchi è naturale di fissarsi solo sui più importanti quali *Clavio*, *Ticone*, ed *Esiodo*, che è il gruppo predominante nella regione, rappresentata dalla Tavola settima.

42. Il circo *Clavio*, visibile alla parte superiore del foglio, è sotto tutti i riguardi uno dei più notevoli della Luna. Le sue grandi dimensioni vi rendono manifesti certi tratti generali, che l'osservatore, quando ne sia prevenuto, può trovare sopra una scala ridotta in minori individui. Il diametro di *Clavio*, di 228 Km. è paragonabile a quello di talune formazioni chiamate con il nome di mari, ad es. del *Mare Crisium* o *mare Humorum*. Certo di poco differisce dal *Golfo* degl'*Iridi*, onde fino a un certo punto si può riguardare *Clavio*, quale tipo intermedio fra i cerchi ed i mari. Prevalse tuttavia il primo, e si considerò quale circo, certamente in ragione dell'elevazione del bastione, molto uniforme e assai considerevole. La porzione occidentale, quella di cui si vede l'ombra intensa proiettata sul piano interno, si eleva su questo ben 5200 metri. Il fondo del circo *Clavio* è

depresso per rispetto a questo di 2000 m. circa, ciò che dà una differenza totale del livello di 7000 m. Così la cresta può essere tutta intiera illuminata dal sole levante, mentre che il piano è ancora nell'ombra.

Parecchi circhi secondari si sono formati sulla catena che cinge *Clavio*; nel loro interno si scorgono sollevamenti a cocuzoli multipli.

43. *Ticone*, occupa il centro di un gruppo di circhi, il cui insieme forma attorno a lui una vasta regione depressa, poligonale, grigiastra, da cui parte uno dei massimi sistemi di raggi, che si estende sopra un quarto di tutta la superficie lunare visibile. Questi innumerevoli raggi corrono tangenti ad una gran quantità di crateri notevoli per il loro aspetto brillante, e la loro relativa piccolezza. È cosa sorprendente vedere come la doppia striscia, che sparisce verso nord-ovest, si possa prolungare sull'emisfero nord per abbracciare i crateri gemelli di *Aristarco* ed *Esiado*.

Orá ecco ciò che ne pensano il Loewy e il Puiseux di quella depressione che sta attorno al circo *Ticone*. « Il est possible que cet affaissement soit une consequence de l'activité volcanique intense dont Tycho a été le theatre, et qui est accusée par le système si connu et si grandiose des traînées divergentes. L'énergie de ces actions éruptives est encore attestée par le relief plus qu'ordinaire du rempart de Tycho, qui offre une pente très marquée vers le dehors et qui les communique une physionomie spéciale » (1). Ha dunque *Ticone* una importanza speciale nella storia della superficie lunare, che non parrebbe doversi supporre dal suo aspetto relativamente modesto, però sempre abbagliante. Ad occhio nudo lo si discerne nella parte inferiore della Luna, cioè nella regione australe, come un punto bianco assai splendente, da cui partono i suddetti raggi. Un semplice binocolo lo scopre benissimo. Col mezzo di un cannocchiale astronomico di mediocre potenza lo si rileva qual cratere spalancato in forma di circo, con un diametro di 92 chilometri. All'istante del plenilunio, *Ticone* è circondato da una aureola luminosa di un irraggiamento così vivido da abbarbagliare, ciò che impedisce di osservare le curiosità selenologiche del cratere.

(1) Bull. de la Soc. Belg. d'Astron. janvier 1899. p. 59.



*Esiado* si distingue per la presenza d'un cratere centrale: « dont la vraie nature, dicono il Loewy e il Puiseux, a été méconnue sur la carte de Mädler » (1).

44. *Copernico* è uno dei più sorprendenti oggetti che ci si presenta verso il nono giorno della lunazione sopra il disco lunare, cresciuto fin oltre il primo quarto.

È il più bello dell'emisfero boreale, è largo 70 Km. profondo 3400 m. Questo circo spicca nella Tavola nona dell'Atlante di Parigi. Il suo isolamento, l'estensione per la quale si prolungano liberamente i suoi declivi esteriori e le proporzioni grandiose delle frequenti linee, ma difficili a riconoscersi nella maggior parte di cerchi somiglianti, lo rendono, sotto molti rispetti, tipico e importante per lo studio. Come si vede a primo aspetto, tanto il rilievo, quanto la tinta di tutta la regione circostante, fino a 100 Km. di distanza od anche più, manifestano per una disposizione radiale o concentrica l'influenza dei fenomeni verso il centro. Qui si mostra in quale condizione inferiore si trovassero i disegnatori rispetto alla fotografia, quando erano costretti ad abbracciare molto in una volta in un'area ristretta. Di Copernico meritano essere segnalati, come tratti più visibili, quando il Sole non l'illumina di faccia, la composizione complessa della montagna centrale formata di tre principali cerchi, di cui il più importante è quello di Est; il carattere accidentato della depressione interna, specialmente nella sua parte meridionale; lo scaglionato sul pendio interno d'un certo numero di terrazzi o piuttosto di distinti sollevamenti; le inequaglianze della cresta del bastione, che al levar del sole si mostra come una fila di perle brillanti (2).

(1) Ivi p. 60.

(2) Copernico, dice il P. Secchi in una nota « sur la profondeur des cratères lunaires » (Comptes rendus XLVIII pag. 89, 1859) « le cratère que j'ai tant étudié, m'a montré que la cavité intérieure a son fond au moins 1000 mètres au-dessus de la plaine plus éloigné. Si le contraire a paru aux autres observateurs, c'est qu'ils n'ont pas fait attention au grand soulèvement qui environne ces grands cratères; celui de Copernic s'étend à deux ou trois fois son diamètre, et il est sensible qu'il donne à la limite de l'ombre générale de la Lune une protuberance très sensible ».

I. Philipps esaminando un disegno del cratere Copernico eseguito dal

Il pendio esteriore, meno rapido dell'altro, possiede pure una serie di terrazzi scaglionati, ed alla sua base si vede distribuirsi concentricamente una serie di depressioni, riconoscibili alla loro tinta oscura. I pendii estremi di Copernico sono una delle parti della Luna, in cui l'inclinazione del suolo si prolunga di più nello stesso senso, e dove per conseguenza l'azione della gravità ha potuto spiegarsi col massimo d'intensità. Ad essa si devono attribuire senza dubbio quei numerosi solchi, d'una mediocre sporgenza, ma d'una disposizione al tutto raggiante, che si vedono estendersi in tutte le direzioni, particolarmente a nord-ovest fino a 50 o 70 Km. di distanza dal bastione. Secondo il Loewy e il Puiseux « on peut interpreter ces sillons, comme des vallées d'érosion ou comme de coulées de lave » (1).

45. Alla destra del mare Imbrium (2) sovrincombono masse sorprendenti di montagne, le quali verso il mezzo della carta, s'inarcano a racchiudere il vasto golfo semicircolare denominato *Sinus Iridum*, che si estende per 215 Km. di larghezza fra il *Capo Eracleide* a sud e il *Capo Laplace* a nord. Il vasto circo visibile in basso a destra, porta il nome celebre di *Platone*. È largo 96 Km., possiede un bastione d'una elevazione sufficientemente uniforme, che raggiunge dalla parte di ovest 2300 metri al di sopra del piano interno. Questo bastione è mediocrementemente accidentato. Il piano interiore è notevole per il suo aspetto unito e il suo colore, relativamente tanto più oscuro, quanto più normale è il rischiaramento. Un poco al sud di Platone, dalla superficie del mare *Imbrium* si vede *Pico*, cono montuoso che si slancia fino a più di 2000 metri.

Una veduta complessiva del corno australe, si ha nella tavola dodicesima, in cui *Petavio* è il più bello e più completo circo di questa parte della Luna. Il solco così spiccato che parte dal gruppo centrale delle montagne, si dirige al sud-ovest, ne attraversa la prima cinta almeno, comunicandogli una fisionomia tutta affatto speciale.

P. Secchi, nota che questo circo « n'est pas représenté par un simple circle mais par un contour sept-angulaire » *Notices of some parts of the Moon* » (Phil. Trans. Roy. Soc. London, t. CLVIII pag. 333, 1869).

(1) Bull. cit. N, 5, pag. 128.

(2) Tav. XI dell' *Atlante* parigino.



*Wrotesley*, satellite di *Petavio*, gli rassomiglia per la esattezza della cinta e della montagna centrale. Come quello presenta un cratere impiantato sulla parte più meridionale del bastione. Qui di notevole presso *Thebit* è il *Muro diritto* (Straight

*Wall*) che si estende da Nord a Sud in una linea retta per una lunghezza di circa 100 Km. Pare che sia formato da un cratere molto ampio che si è riempito di lava e che si è poi frantumato in frammenti di circa 200 metri

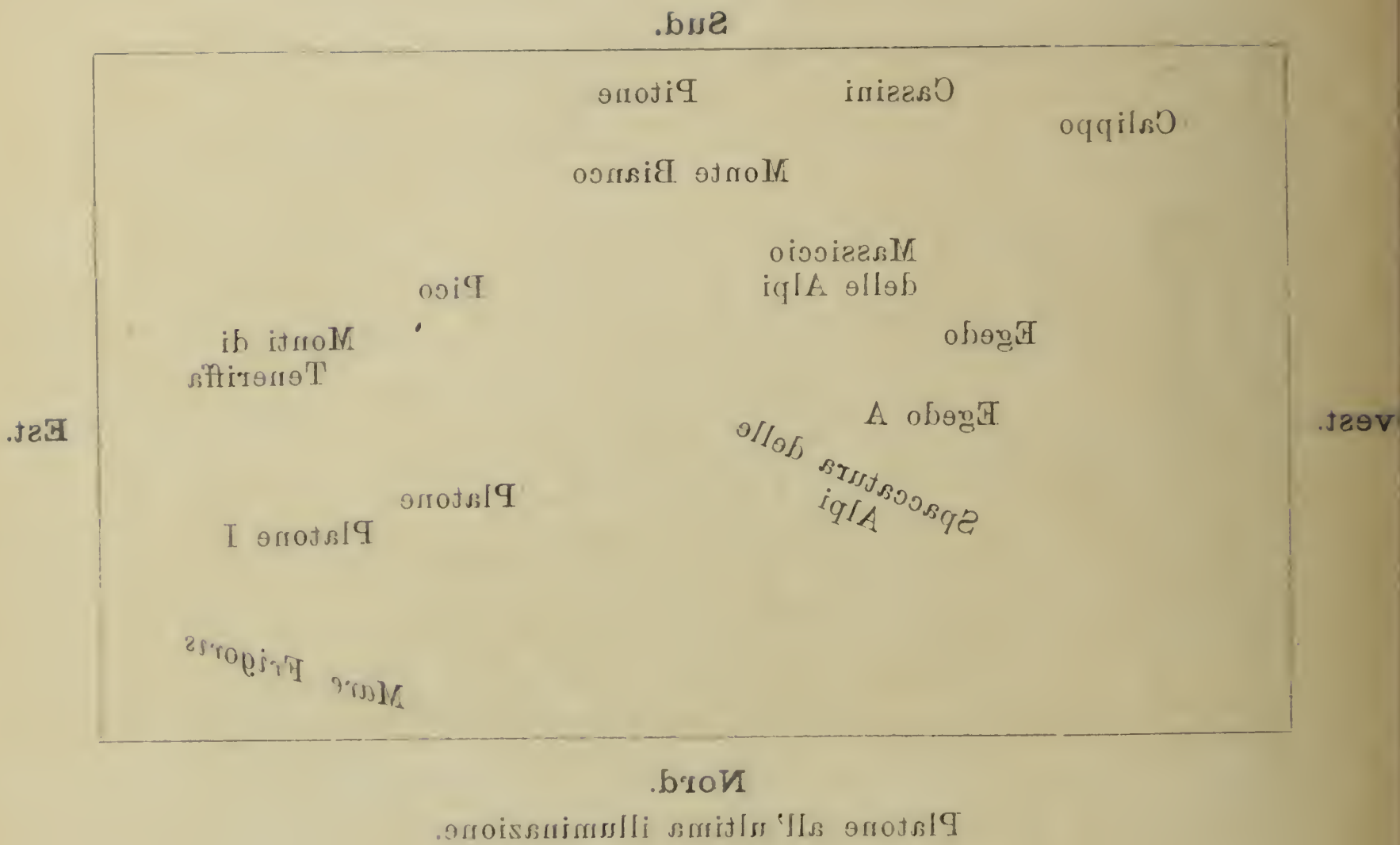
### Sud.



### Nord.

Platone all'ultima illuminazione. (1) I rilievi della regione di Platone sono notevoli per le aureole che li circondano. Il colore è chiaro, ma tende a diventare più scuro quando si dividono in varie direzioni, formando un straordinario sviluppo attorno a *Copernico*, il cui raggiamento può essere facilmente conosciuto fino a 300 o 400 Km. di distanza. *Lalande* è come il centro d'una aureola sommamente

(1) Nell'Atlante di Parigi sono nelle Tavole XV e XVI. Nella XV vi è riprodotto *Copernico* sotto altro aspetto.





*Wrotesley*, satellite di *Petavio*, gli rassomiglia per la esattezza della cinta e della montagna centrale. Come quello presenta un cratere impiantato sulla parte più meridionale del bastione. Qui di notevole presso *Thebit* è il *Muro diritto* (Straight Wall degli Inglesi) che attraversa da Nord a Sud il mare *Nubium* per una lunghezza di circa 100 Km. Pare dalla fotografia, che questo muro segni un dislivello brusco verso l'ovest; il salto sarebbe circa di 250 metri.



46. I cerchi *Lalande*, *Euclide*, *Keplero* e *Timocharis* (1) sono notevoli per le aureole che li circondano, di un bel color chiaro, mal terminate alla loro periferia esteriore, ove spesso si dividono in strisce divergenti, fenomeno che acquista uno straordinario sviluppo attorno a *Copernico*, il cui raggiamiento può essere facilmente conosciuto fino a 300 o 400 Km. di distanza. *Lalande* è come il centro d'una aureola sommamente

(1) Nell'Atlante di Parigi sono nelle Tavole XV e XVI. Nella XV vi è riprodotto *Copernico* sotto altro aspetto.

intensa, che ricopre, senza interruzione di continuità, il circo stesso e i suoi pendii esteriori.

Per vedere apparire qualche macchia oscura bisogna andare a 30 o 40 Km. di distanza. Già si sa che queste macchie corrispondono a bacini depressi. L'aureola passa sopra quasi a tutta la regione montagnosa e si estende sul piano che fa parte del mare *Nubium*. Si divide in strisce, ordinariamente molto orientate sul circo centrale, e queste vanno indebolendosi fino a sparizione completa. Il fenomeno delle aureole e delle strisce presenta un andamento alquanto differente in *Euclide*. Anch'esso è circondato d'una viva aureola. Questa macchia bianca, molto uniformemente degradata ai margini e non emettente punto di strisce, pare ai sigg. Loewy e Puiseux essere il risultato d'una ernuzione attiva, ma di poca durata, ove la ripartizione delle ceneri non è stata punto turbata dalle correnti atmosferiche (1).

47. Con *Keplero* siamo in presenza d'un sistema di strisce dei più completi e più decisi che si trovino nella Luna. La sua aureola continua sui primi pendii e fino a 40 Km. di distanza. A tal punto comincia a dividersi ed a lasciare apparire delle macchie oscure formanti attorno al circo una doppia corona. Passata questa zona, le strisce non si trovano più così nettamente separate. L'assenza di macchie oscure nelle immediate vicinanze del circo, il difetto di precisione nei contorni di quelle che s'incontrano più lungi, fanno supporre, secondo il Loewy e il Puiseux, che le cadute di cenere, siensi prolungate, durante un certo tempo, ancora dopo la formazione d'una cintura di laghi (2).

Le strisce di *Copernico* s'incrociano, s'amalgamano, diremo così, con quelle di *Lalande*, *Keplero* ed *Aristarco*. Sarebbe d'un alto interesse, in tale incrociamiento discernere quale delle due strisce conservi la sua primitiva tinta, e debba per conseguenza essere riguardata come sovrapposta all'altra. È certo una distinzione difficile. Gli stessi insigni selenografi Loewy e Puiseux attestano non potersi ciò fare con qualche probabilità.

Si considera *Aristarco* come il punto più luminoso della

(1) Bull. Soc. Belg. Janvier 1900, pag. 2-3.

(2) Ibid. pag. 5.



Luna. Questa grande luminosità, che rende Aristarco facilmente riconoscibile, anche quando la regione cui appartiene è in ombra per fase, per eclisse, o quando vi è per la Luna *luce cinerea*, ha dato occasione a credere, che esso rappresenti l'unico cratere visibile, la cui attività non sia ancora estinta. Ma tale ipotesi non si regge ai fatti assodati.

## VII.

48. Chiuderemo questa, ormai lunga e forse tediosa rassegna dei principali elementi, che coprono la superficie lunare, con alcune osservazioni che faremo a proposito della *luce cinerea*, che ci occorre ora di ricordare.

È a tutti noto, come alcuni giorni avanti e dopo la congiunzione, e quando la Luna ci apparisce sotto la forma d'una falce molto sottile, la parte del suo disco, *non direttamente* rischiarata dal sole, sia pure a noi visibile; sembrando debolmente illuminata da una luce biancastra o *cinerea*. Le prime nozioni esatte sulla natura della luce cinerea della Luna, vengono attribuite dal Keplero al suo veneratissimo istitutore, il *Maestlin*, che le espose nelle tesi pubblicamente sostenute a Tubinga nel 1596 (1). Il Galilei nel *Nuncio sidereo* (2), parla di questa riverberata luce terrestre, quasi di cosa da sè scoperta più anni addietro; ma ben un secolo prima del Keplero e del Galilei, la spiegazione della luce terrestre rimbalzata dalla Luna, non era sfuggita al versatile ingegno di Leonardo da Vinci (m. 1520). Lo attestano i suoi manoscritti, che sì gran tempo giacquero dimenticati (3). Fortunato *Liceti* (4), contrariamente alle opinioni di Leonardo da Vinci, del Maestlin e del Galilei,

(1) KEPLER. *Paralipomeni*, 1604, w. Kepleri Astron. Opt. II p. 254.

(2) « Lubet hoc loco alterius cujusdam lunaris apparitionis admiratione dignae causam assignare, quae licet a nobis non recens, sed multis ab hinc annis observata sit ». Op. cit. p. 322 e segg.

(3) VENTURI. *Essai sur les ouvrages physico-math. de Leonardo da Vinci*. Paris, 1797, p. 11.

(4) Nato a Genova nel 1577, morto nel 1656.

non ammetteva che la luce cinerea della Luna fosse prodotta dalla luce riflessa dalla Terra; « *perchè, dice egli, la Terra non è adatta a riflettere la luce.* Ma nel suo lavoro « *De Lunæ subobscura luce* » (1) non diede nessuna ragione plausibile di tal fenomeno (2), essendo pur sì chiara la contraria. Infatti quando noi abbiamo Luna-Nuova, un osservatore posto alla superficie del nostro satellite avrebbe *Terra-Piena*. D'altronde il disco della Terra per un tale osservatore sarebbe 13 volte circa più grande del disco della Luna veduto dalla Terra. Si sa infatti che due cerchi stanno fra loro come i quadrati dei raggi. Ora il rapporto del raggio terrestre al raggio lunare è  $\frac{11}{3}$ ; ebbene

$\left(\frac{11}{3}\right)^2 = \frac{121}{9} = 13\frac{4}{9}$ . In conseguenza la quantità di luce, riflettuta dal nostro globo al momento della Terra Piena, è uguale a 13 volte quella che noi riceviamo dal nostro satellite, all'epoca del *Plenilunio*. È dunque da ammettersi che sia tanto intensa da rendere visibile a' nostri occhi il disco lunare non direttamente illuminato dal sole.

49. Ciò conferma il fatto, che questa luce cenerina cambia la sua tinta e la sua chiarezza, a seconda della costituzione della regione terrestre, che in quel momento è rivolta alla Luna. A questo riguardo si distinguono variazioni regolari ed accidentali. D'ordinario la luce terrestre sulla Luna è più debole, quando noi le rivolgiamo le nostre grandi superficie marine, più chiara quando le rivolgiamo regioni chiare, come i deserti africani ed asiatici, o quando alla sua parte in notte stanno di fronte le pianure nevose della Siberia. Quest'ultimo caso si verifica segnatamente nelle ore mattutine dell'autunno a Luna-Nuova (veduta da un punto dell'Europa), così a quel tempo per noi, la luce cinerea è particolarmente notevole. Per contrario nelle ore della sera in primavera stanno principalmente in faccia alla Luna, delle zone terrestri oscure; ed a quell'epoca ben di rado si riuscirà a vedere direttamente la parte non illuminata vicino alla falce sottile.

(1) Udine, 1642.

(2) Asserisce per mo'd'esempio la Luna essere una gran pietra bolognese lucida.



Insieme a variazioni casuali e straordinarie della chiarezza di questa luce terrestre, si sono avvertiti anche dei cambiamenti nella tinta della sua colorazione. Essa apparisce spesso cangiante dal grigio, osservato d'ordinario, all'azzurro, ed altre volte al giallognolo, ed in qualche caso rarissimo, la parte del disco lunare, non illuminata direttamente, si dimostrò identica alla Luna eclissata. A quell'epoca la Terra rivolge alla Luna la sua parte oscura, ma contemporaneamente il Sole, che sta dietro la Terra, manda alla Luna i suoi raggi attraverso all'atmosfera, fatta rossa dal colore dell'aurora e dal tramonto. Anche questa luce si presenta variamente intensa a seconda delle condizioni dell'atmosfera che, come si è detto, sono tali da poter produrre le più svariate apparenze crepuscolari.

50. La Terra adunque, come abbiain detto di sopra, veduta dalla Luna apparirebbe un disco tredici volte più grande del disco lunare. Quindi le notti lunari sono assai più chiare delle nostre. Ciò fece dire ad un illustre matematico, che sgraziatamente come tanti altri, aveva la scienza, non diretta dal lume superiore della fede: « *autrefois on croyait la Lune destinée à éclairer la Terre, on pourrait dire avec plus d'apparence de raison: la Terre a été créée pour éclairer la Lune* » (1). Ma non solamente in passato, ma eziandio tuttora si ritiene per fede e il costante fatto lo dimostra, che la Luna fu creata a presiedere cioè ad illuminare la Terra di notte, sempre s'intende in quella misura, ordine e legge, che dal suo Creatore le fu stabilita: « *fecit Deus luminare minus . . . . ut praeesset nocti* » (Gen. I, 16).

Ora la Terra, pianeta primario e quarantanove volte più grande del suo satellite, fatta ad abitazione degli uomini, doveva naturalmente ricevere dalla comune sorgente luminosa del Sole, maggior luce della Luna, e quindi per necessità riverberarne essa più sulla Luna che non questa sulla Terra. Ma la necessaria conseguenza d'un fatto, principalmente inteso, non si può dire il fine. Perchè la Luna riceve per riflessione maggior luce dalla Terra, non si può logicamente inferire, che tale sia il fine. Il fine può essere ancora per la Terra stessa, cioè per i suoi abitatori, creature razionali, le quali dalla cognizione di tutti i

(1) E. CATALAN. — *Cosmographie*. Paris, Delalain Freres p. 145.

mirabili fenomeni celesti, non escluso pur quello della luce cinerea, debbono innalzarsi sempre più alla cognizione del Creatore e di sue grandezze.

51. Non avendo presente questo, e mancando pur esso del lume più sicuro ed infallibile della fede, l'illustre Laplace, ebbe a scrivere: « Quelques partisans des causes finales ont imaginé que la Lune avait été donnée à la Terre pour l'éclairer pendant les nuits. Dans ce cas, la nature n'aurait pas atteint le but qu'elle se serait proposé, puisque souvent nous sommes privés à la fois de la lumière du soleil et de celle de la Lune. Pour y parvenir il eût suffi de mettre, à l'origine, la Lune en opposition avec le Soleil, dans le plan même de l'écliptique, à une distance de la Terre égale à la centième partie de la distance de la Terre au Soleil, et de donner à la Lune et à la Terre des vitesses parallèles proportionnelles à leur distance à cet astre. Alors la Lune, sans cesse en opposition au Soleil, eût décrit autour de lui, une ellipse semblable à celle de la Terre; ces deux astres se seraient succédé l'un à l'autre sur l'horizon; et comme à cette distance la Lune n'eût point été éclipsée, sa lumière aurait constamment remplacé celle du Soleil » (1).

E cosa dolorosa che quest' grande scienziato, il quale pur nei suoi ultimi istanti confessava « ce que nous connaissons est peu de chose, ce que nous ignorons est immense » (2) pretendesse tuttavia farla quasi da correttore a Chi, « in principio creavit cœlum et Terram » nell'ipotesi che « la Lune avait été donnée à la Terre pour l'éclairer pendant les nuits ». Ma questa non è un'ipotesi « des partisans des causes finales » è una vera credenza dei fedeli appoggiati alla divina scrittura « ut preesset nocti ». Ma per opporre scienziato a scienziato, le considerazioni del Laplace (non diremo già le sue proposizioni) sopra un perpetuo lume di luna, furono combattute dal Liouville, il quale pensa invece: « que si la Lune avait occupé à l'origine la position particuliere, que l'illustre auteur de la Mécanique céleste lui assigne, elle n'aurait pu s'y maintenir

(1) Exposition du système du Monde, 1824, pag. 232.

(2) F. HOFFE. — Histoire des Mathématiques. Paris. 1899. pag. 577.



*que pendant un temps très court* » (1). Ora Iddio fece la Luna per tutti i secoli dei secoli, e non per un tempo brevissimo.

52. Di più quei due luminari furono sì fatti, perchè uno illuminasse la Terra di giorno, e l'altro la rischiarasse di notte, ma anche perchè fossero *in signa, et tempora et dies, et annos*. (Gen. I, 14).

I Calendari degli Ebrei, dei Greci e dei Romani ne somministrano una splendidissima prova. Non furono essi sempre formati e regolati, non solo dal corso del Sole, ma e da quello pur della Luna? Le Olimpiadi, istituite da Ifito, cominciavano colla luna nuova. In oggi ancora i Turchi, gli Arabi, i Mori, parecchie tribù d'America e molte altre Nazioni conformano il loro calendario colla neomenia e colle altre diverse fasi della Luna. *Et Luna in omnibus in tempore suo, ostensio temporis et signum ævi*. (Eccli. XLIV, 6). Essa ha dato origine e nome al mese, *Mensis secundum nomen eius est*. (Ivi v. 7). Alla Luna, che compie il suo rivolgimento intorno a noi, nello spazio di ventinove giorni (2) e cambia costantemente di figura ai quattro diversi quarti del suo corso, era serbato di regolare gli ordini civili e gli affari comuni della società. Essa col presentare ai popoli un fanale, che cangia forme di sette in sette giorni, — *luminare crescens mirabiliter in consummatione... quod minuitur in consummatione* (Ivi 8,9) — offre loro per tal guisa comode divisioni, durate di tempo regolari e certe, e sommamente proprie a determinare il principio e la fine delle famigliari operazioni. Essa quindi colle sue neomenie e plenilunii, coi suoi aumenti e diminuzioni di luce a nostro riguardo, cioè colle sue fasi, senza perdere il primo scopo, ne raggiunge un altro, pure importantissimo, di segnare i tempi e le feste. « *A Luna signum diei fecisti* ». (Ivi. v. 7). Le feste della Luna-Nuova

(1) Mem. sur un cas particulier du problème des trois corps.

(2) Rigorosamente il mese lunare, ossia la rivoluzione *sinodica* della Luna, che è l'intervallo da un novilunio al seguente, è di 29<sup>g</sup>, 12<sup>or</sup>, 44<sup>m</sup>, 2<sup>s</sup>  $\pm$  0<sup>s</sup>,01 cioè giorni 29,53059. La rivoluzione *siderale* invece, ossia il tempo che impiega in passare da una stella per ritornare alla medesima, è di 27<sup>g</sup>, 7<sup>or</sup>, 43<sup>m</sup>, 11<sup>s</sup>. 545  $\pm$  0<sup>s</sup>.01 ovvero giorni 27,32166. (Ch. A. Young. A. Text-Book of. General Astronomy. London 1891. p. 145).

erano pur celebrate presso gli Etiopi, i Sabei dell'Arabia Felice, presso i Persiani ed i Greci. I Romani avevano pur questa festa. Il plenilunio segnava la Pasqua per gli Ebrei, e dal plenilunio si desume la Pasqua per i Cristiani, festa la più solenne per gli uni e per gli altri e dalla quale tante altre ne dipendono. Ma se il plenilunio fosse stato perpetuo, quest'altro vantaggio d'essere la Luna segnale dei tempi e feste non si potrebbe conseguire.

I partigiani delle cause finali, come il Laplace ed altri chiamano i credenti, non ne pigliano una separata ed a quella soltanto si fermano, ma le abbracciano tutte insieme, e tutte spiegano armonicamente, e fanno vedere che il sapientissimo Ordinatore di tutte cose consegue mirabilmente tutti i suoi fini, a servizio pur della stessa scienza. E per non dipartirci dal nostro argomento *selenografico*, certamente la Luna, rispetto alla sua montuosità, non fu meglio conosciuta che nelle sue fasi all'infuori del plenilunio, come fu per noi veduto. Senza le fasi poco o nulla avremmo chiaramente conosciuto della vera natura di sua superficie. Nè si può dire, che manchi il lume alla notte, perchè non v'è plenilunio perpetuo; e dall'essere talora « privès, per usare le stesse parole del Laplace, à la fois de la lumière du Soleil et de celle de la Lune » non ne viene che la « nature (diciamo il Creatore), n'ait point atteint le but qu'elle s'est proposé, » ma soltanto che, senza perder l'uno, ne consegue degli altri. Il benefico e sapientissimo Iddio concilia insieme, quasi per tutto, diverse utilità, e col variare dei servigi, aggiunge nuovo pregio all'eccellenza dei suoi doni.

53. E per la stessa scienza, sia astronomica, sia fisica, quali vantaggi non si hanno dalle osservazioni delle eclissi vuoi di Sole, vuoi di Luna, che rispettivamente non avvengono se non nella neomenia e plenilunio? Oltre che esse sono sempre dei più attraenti spettacoli che accadano in natura, i notevoli fenomeni che abitualmente le accompagnano sono propri a gettare la più gran luce sopra la costituzione fisica del Sole e della Luna, massime cogli istrumenti, metodi e diligenze che attualmente si praticano. Nell'eclissi di Sole, ad es. si analizzano le sue aureole o corone, in cui nuotano le attraenti protuberanze della sua fotosfera. Onde non meraviglia se all'aspettazione,



massime d'un'eclissi totale di Sole, vediamo un accorrere degli Astronomi ai luoghi privilegiati, senza badare talora a lunghi e disastrosi, e dispendiosissimi viaggi (1). Or chi dirà mai per tali fenomeni singolari, il Sole e la Luna non conseguire il suo fine, d'illuminare cioè uno il giorno e l'altra la notte? Certamente che un tal fine non è da quei luminari raggiunto se non in quel modo, misura ed eccezioni che dall'infinita sapienza di Dio fu loro assegnato. Ma non si potrà mai dire « qu'elle n'ait point atteint le but qu'elle s'est proposé ». Anzi non solo questo, ma e quello altresì d'indicare i tempi, e chi sa quanti altri ancora a noi ignoti, poichè dobbiamo sempre esclamare: « O altitudo divitiarum sapientiae et scientiae Dei... » (Rom. XI 33). Soltanto questo si potrà asserire, che il fine assegnato alla Luna d'illuminare la notte, non si deve prendere in un senso così rigoroso ed assoluto, quale se lo vogliono immaginare i nostri increduli avversari.

54. Tra questi anche il Flammarion volle in tale proposito dire la sua. « I partigiani delle cause finali (dice questo fantasioso astronomo, nella sua Astr. Pop. p. 296) hanno molto maggior diritto di sostenere che la Terra è fatta a beneficio ed uso della Luna, che di affermare il contrario. La Luna, aggiunge, sostiene malissimo (!!) la sua parte a nostro riguardo, e mercè la complicità delle nubi, ci lascia per tre quarti del tempo nell'oscurità. La Terra invece splende tutte le notti nel cielo lunare sempre puro, e la Terra piena coincide sempre colla mezzanotte ».

Per costoro non è il satellite fatto per il pianeta primario,

(1) Basta leggere in proposito la relazione: *Die Sonnenfinsterniss von 8 August 1896*, von General-Lient. Baron Nikolaus Kaulbars in *Helsingfors* », pubblicata nell'« *Astronomische Rundschau* » nei fascicoli 4, 5, e 6 del 1899, oppure la relazione: « *Die Sonnenfinsterniss in Indien 1898*. Von E. Walter Maunier » pubblicata nello stesso Periodico, fasc. 7. del medesimo anno 1899. Da tale lettura, si rileverà l'importanza scientifica che si attribuisce a tali straordinari fenomeni, ed a quali spese, disagi, e pericoli ancora, si esponcano tali osservatori. Ciò che si è fatto per l'ultimo eclissi solare del 28 Maggio di quest'anno dagli astronomi, coadiuvati dai rispettivi Governi, è già noto per i Giornali e Bollettini astronomici.

ma l'astro primario per il satellite, per la sola ragione che questo riceve dalla maggior abbondanza di luce che quello possiede dal Sole. Tale è la logica degli scienziati che non hanno riguardo alla divina rivelazione. Gli astronomi poi di tutti i secoli, gli scrittori, i poeti tutti, hanno esaltato i servigi della Luna alla Terra; eppure, secondo il Flammарion, essa « sostiene malissimo la parte sua a nostro riguardo ». E perchè? perchè è impedita dalle nubi della nostra atmosfera di rischiararci come vorrebbe. Dio ci guardi di avere in qualche causa per giudice il Flammарion; saremmo colpevoli per ciò solo, perchè altri c'impedisce di fare il bene che pur vorremmo fare.

*(Continua)*

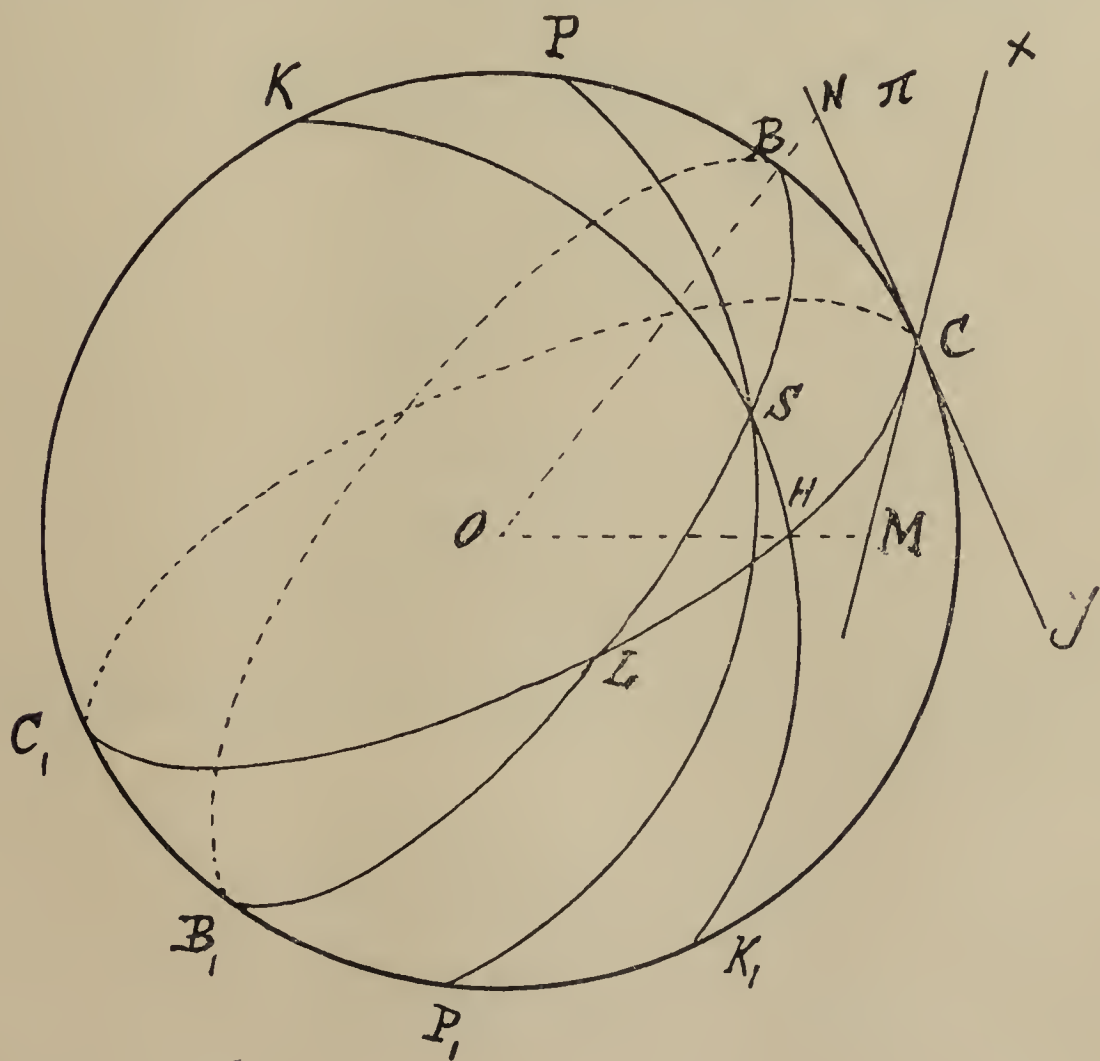
BELLINO CARRARA S. J.

*Prof. nel Collegio M. G. Vida in Cremona.*



© 2000 Blackwell Science Ltd *Journal of Internal Medicine* 247: 395–402

**Distorsione normale.** — Rappresenti  $O$  (*vedi la fig.*) la sfera celeste e pel punto  $C$  si tiri un piano tangente  $\pi$  che



rappresenta a sua volta una lastra fotografica. Le coordinate astronomiche del punto  $C$  in ascensione retta e declinazione sieno  $A$  e  $D$ . Pel punto  $C$  tiro un circolo massimo  $C L C_1$  normale al circolo meridiano  $P C P_1$ . I piani di questi due circoli tagliano il piano  $\pi$  in due rette normali tra loro che sono assunte come assi coordinati cui si riferiscono i punti del detto piano  $\pi$ . Sia poi in  $S$  una stella di coordinate astronomiche  $\alpha$  e  $\delta$ : tiro per questo punto due altri circoli massimi, l'uno  $B L B_1$  normale a  $P C P_1$  e l'altro  $K S K_1$  normale a  $C L C_1$ . Tutti i punti del circolo  $K S K_1$  avranno sul piano  $\pi$  la stessa ascissa della stella  $S$ , e parimente tutti i punti del circolo  $B L B_1$  avranno la stessa ordinata. La proiezione della stella  $S$  sul piano  $\pi$  avrà quindi le due coordinate

$$x = C M = k \operatorname{tg} C H \qquad y = C N = k \operatorname{tg} C B \qquad (1)$$

essendo  $k$  il raggio, ossia la distanza focale del refrattore adoperato nell'esecuzione delle fotografie.

Il problema è di determinare in funzione dei due elementi  $x$  ed  $y$  le coordinate astronomiche della stella  $S$ . A tal uopo osservo che nel triangolo sferico  $P B S$  rettangolo in  $B$  si ha

$$\operatorname{tg} B P S = \frac{\operatorname{tg} B S}{\operatorname{sen} B P} \qquad (2)$$

Ma l'angolo  $B P S$  è uguale ad  $\alpha - A$

$$\operatorname{sen} B P = \cos E B = \cos (D + C B)$$

Parimente nel triangolo sferico  $K B S$  egualmente rettangolo in  $B$  abbiamo

$$\operatorname{tg} B S = \operatorname{tg} B K S \operatorname{sen} B K$$

$$= \operatorname{tg} C H \cos C B$$



Sostituendo questi valori in (2) abbiamo

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} (\alpha - A) &= \frac{\operatorname{tg} C H \cos C B}{\cos (D + C B)} \\ &= \frac{\operatorname{tg} C H}{\cos D - \operatorname{sen} D \operatorname{tg} C B} \end{aligned}$$

che per le (1) diventa

$$\operatorname{tg} (\alpha - A) = \frac{x}{k \cos D - y \operatorname{sen} D}$$

Inoltre nello stesso triangolo sferico P B S si ha

$$\operatorname{cotg} P S = \operatorname{cotg} P B \cos B P S$$

ossia

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \delta &= \operatorname{tg} (D + C B) \cos (\alpha - A) \\ &= \frac{\operatorname{tg} D + \operatorname{tg} C B}{1 - \operatorname{tg} D \operatorname{tg} C B} \cos (\alpha - A) \end{aligned}$$

la quale per le (1) diventa

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{y + k \operatorname{tg} D}{k - y \operatorname{tg} D} \cos (\alpha - A)$$

La correzione adunque della distorsione normale può operarsi colle formole

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} (\alpha - A) &= \frac{x}{k \cos D - y \operatorname{sen} D} \\ \operatorname{tg} \delta &= \frac{y + k \operatorname{tg} D}{k - y \operatorname{tg} D} \cos (\alpha - A) \end{aligned} \right\}$$

che posso anche scrivere

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} (z - A) &= \frac{x}{k \cos D - y \sin D} \quad (*) \\ \operatorname{tg} \delta &= \frac{y \cos D + k \sin D}{k \cos D - y \sin D} \cos (z - A). \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

**Raccordamento** — Le formole di raccordamento sono state da me dedotte dalle (3) nel modo seguente. Riferiamo una certa stella di coordinate astronomiche  $z$  e  $\delta$  a due lastre di centro  $A_1 D_1$  e  $A_2 D_2$ . Si avrà per la prima delle (3)

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} (z - A_1) &= \frac{x}{k \cos D_1 - y_1 \sin D_1} \\ \operatorname{tg} (z - A_2) &= \frac{x}{k \cos D_2 - y_2 \sin D_2} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Ma se pongo

$$z - A_1 = z - A_2 + A_2 - A_1 \quad (5)$$

si ha

$$\operatorname{tg} (z - A_1) = \frac{\operatorname{tg} (z - A_2) + \operatorname{tg} (A_2 - A_1)}{1 - \operatorname{tg} (z - A_2) \operatorname{tg} (A_2 - A_1)}$$

ossia per le (4)

$$\begin{aligned} \frac{x_1}{\lambda_1} &= \frac{\frac{x_2}{\lambda_2} + \operatorname{tg} a}{1 - \frac{x_2}{\lambda_2} \operatorname{tg} a} \\ \frac{x_1}{\lambda_1} &= \frac{x_2 + \lambda_2 \operatorname{tg} a}{\lambda_2 - x_2 \operatorname{tg} a} \end{aligned} \quad (6)$$

(\*) Vedi Kapteyn — Bulletin du Com. Int. I, 96.



avendo messo

$$A_2 - A_1 = a \quad (7)$$

$$\lambda_i = k \cos D_i - y_i \sin D_i \quad (8)$$

Inoltre per la seconda delle (3) si ha

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \delta &= \frac{y_1 \cos D_1 + k \sin D_1}{k \cos D_1 - y_1 \sin D_1} \cos (z - A_1) \\ &= \frac{y_2 \cos D_2 + k \sin D_2}{k \cos D_2 - y_2 \sin D_2} \cos (z - A_2) \end{aligned}$$

Di qui per le posizioni (5), (7) ed (8) si ottiene

$$\begin{aligned} \frac{k - \lambda_1 \cos D_1}{\lambda_1 \sin D_1} [\cos (z - A_2) \cos a - \sin (z - A_2) \sin a] = \\ = \frac{y_2 \cos D_2 + k \sin D_2}{\lambda_2} \cos (z - A_2) \end{aligned}$$

Dividendo primo e secondo membro per  $\cos (z - A_2)$  e ricordando la prima delle (3) colla (8) ho

$$\frac{k - \lambda_1 \cos D_1}{\lambda_1 \sin D_1} [\cos a - \frac{x_2}{\lambda_2} \sin a] = \frac{y_2 \cos D_2 + k \sin D_2}{\lambda_2}$$

donde ricavo

$$\frac{k - \lambda_1 \cos D_1}{\lambda_1 \sin D_1} = \frac{y_2 \cos D_2 + k \sin D_2}{\lambda_2 \cos a - x_2 \sin a} \quad (9)$$

Se pongo

$$z = \frac{y_2 \cos D_2 + k \sin D_2}{\lambda_2 \cos a - x_2 \sin a} = \frac{y_2 + k \operatorname{tg} D_2 \cos D_2}{\lambda_2 - x_2 \operatorname{tg} a \cos a}$$

dalla (9) ricavo

$$\lambda_1 = \frac{k}{\cos D_1 + z \operatorname{sen} D_1}$$

Conosciuta  $\lambda_1$  per mezzo della (8) ricavo

$$y_1 = \frac{k \cos D_1 - \lambda_1}{\operatorname{sen} D_1}$$

Le relazioni adunque fra le coordinate rettilinee della medesima stella su due lastre di centri differenti risultano così:

$$\left. \begin{aligned} x_1 &= \lambda_1 \frac{x_2 + \lambda_2 \operatorname{tg} a}{\lambda_2 - x_2 \operatorname{tg} a} \\ y_1 &= \frac{k \cos D_1 - \lambda_1}{\operatorname{sen} D_1} \end{aligned} \right\}$$

dove è

$$\left. \begin{aligned} z &= \frac{y_2 + k \operatorname{tg} D_2}{\lambda_2 - x_2 \operatorname{tg} a} \cdot \frac{\cos D_2}{\cos a} \\ \lambda_1 &= \frac{k}{\cos D_1 + z \operatorname{sen} D_1} \\ \lambda_2 &= k \cos D_2 - y_2 \operatorname{sen} D_2. \end{aligned} \right\}$$

*Roma, Maggio 1900.*

Dr. F. MORANO.



# CRONACHE E RIVISTE

---

## FISICA

---

**Nuovo metodo per la misura dell'acuità uditiva per l'intensità dei suoni.** — Questo metodo, escogitato dai Sigg. Ed. Toulouse e N. Vaschide, consiste nel far sentire ad un soggetto posto ad una distanza fissa, dei rumori d'intensità progressiva, determinati dalla caduta di gocce di acqua distillata d'un peso costante da altezze crescenti sopra un corpo metallico definito. Dimodochè le condizioni del fenomeno sono esattamente determinate, e le misure, prese da osservatori differenti, saranno comparabili tra loro.

L'acumetro si compone di una bottiglia piena di acqua distillata da cui cadono delle gocce di 0<sup>gr.</sup>, 10 ciascuna, mantenendosi l'altezza dell'acqua costante al di sopra del rubinetto di uscita, per avere una pressione costante. Le gocce cadono sul centro di un disco in alluminio d'un diametro di 0<sup>m</sup>, 10 e d'uno spessore di 0<sup>mm</sup>, 1. Il disco è inclinato a 20° per non fare accumulare l'acqua. Questa lamina vibrante dà in media, per una goccia cadente da un'altezza variante da 0<sup>m</sup>, 10 a 1<sup>m</sup>, quaranta vibrazioni semplici al secondo.

Bisogna operare nel silenzio. Il soggetto ha gli occhi bendati ed il suo orecchio è distante di 0<sup>m</sup>, 20 dal centro della lamina vibrante. Facendo cadere le gocce da una altezza di 0<sup>m</sup>, 01, non si avverte alcun rumore percettibile. Facendo salire il recipiente, per mezzo di un'asta dentata, si aumenta l'altezza di caduta fino a che il soggetto accusi una sensazione auditiva, e si ricomincia 10 volte per avere una media che dia il minimo della sensazione. Con una spugna avvicinata al rubinetto, si raccoglie senza rumore la goccia quando si vuol fare la controprova e ricercare se il soggetto crede o dice di sentire un rumore quando non se ne produce alcuno.

(*Comptes rendus CXXX p. 529*).

### Sopra alcune conseguenze delle formole del prisma.

— Nessuno ignora che la causa per cui la luce bianca, attraversando un prisma di cristallo o di altra sostanza trasparente, viene decomposta in colori semplici, sia dovuta al fatto che questi hanno indice differente di rifrazione. Ora il sig. A. de Gramont ha rappresentato graficamente i valori delle deviazioni  $D$  (1) successive di ciascun raggio semplice rifratto, quando si fa variare l'angolo  $e$  formato dal raggio incidente colla normale condotta alla faccia d'entrata del prisma che abbia angolo rifrangente  $A$ . I valori delle incidenze  $e$  sono stati portati in ordinate da  $0^\circ$  a  $90^\circ$  e quelli delle deviazioni  $D$  in ascisse a partire da  $0$  ossia a partire dalla direzione del raggio incidente. L' A. servendosi di una medesima rete di coordinate, riuni poscia con curve distinte le estremità delle ordinate condotte per ogni raggio monocromatico, ed ottenne i seguenti risultati:

1.° Il punto di ciascuna curva corrispondente al minimo di deviazione, è situato sopra una retta comune a tutte queste curve.

2.° Questa retta dei minimi fa coll'asse delle ascisse-deviazioni un angolo ( $\omega = 26^\circ 33' 54''$ ) di cui la tangente è uguale a  $\frac{1}{2}$ .

3.° Essa incontra l'asse delle ascisse-deviazioni in un punto —  $A$  che misura l'angolo rifrangente del prisma.

4.° L'ordinata corrispondente ad una deviazione  $D$  taglia la curva in due punti  $E, E'$  (2), dei quali se uno segna l'angolo d'incidenza, l'altro segna l'angolo di emergenza (3).

5.° Per una stessa incidenza, i punti d'emergenza delle radiazioni d'indice differente sono sopra una medesima retta inclinata a  $45^\circ$  sull'asse delle ascisse.

6.° Le differenze degli angoli di emergenza, in questo

(1) Rammentiamo che s'intende per deviazione l'angolo formato dal raggio uscente col prolungamento del raggio incidente.

(2) Ciò mostra anche che si ha la medesima deviazione per due valori differenti dell'incidenza.

(3) È l'angolo formato dal raggio emergente colla normale condotta sulla faccia d'uscita del prisma.



caso, sono uguali alle differenze degli angoli di deviazione. Le une potranno essere indifferentemente sostituite alle altre per la misura della dispersione.

7.° Quando l'angolo d'incidenza è uguale a  $90^\circ$  o meglio differisce da questo valore di una quantità piccola per quanto si voglia, allora, come è noto, si ha l'emergenza limite, al di là della quale il raggio considerato non uscirà più dal prisma. Ora la retta che unisce i punti di emergenza limite delle curve è inclinata a  $45^\circ$  sull'asse delle ascisse. Ciò del resto è un caso particolare di quanto è stato esposto al N. 5. Per ciò che si è detto al N. 4 deve succedere reciprocamente quando l'emergenza è radente ossia il raggio emergente fa un angolo di  $90^\circ$  colla faccia di uscita del prisma.

8.° La retta dei minimi (N. 1) e la retta dei limiti (N. 7) si tagliano in un punto della retta d'incidenza (o emergenza) radente, che è parallela naturalmente all'asse delle ascisse.

L'insieme di queste proprietà è indipendente dall'angolo  $A$  del prisma e dalla natura della sostanza.

(*Comptes rendus CXXX p. 403*).

**Nuova sorgente di luce per la spettrometria di precisione.** — Un raggio spettrale non corrisponde giammai ad una radiazione unica, ma ad una serie di radiazioni vicinissime formanti un raggio più o meno fino, ma di larghezza finita. Qualunque sia il procedimento impiegato per determinare la lunghezza d'onda, la larghezza del raggio limita la precisione della misura. Si potrebbe essere tentati di misurare la lunghezza d'onda del mezzo del raggio; ma se, come suole succedere, la ripartizione della luce non è simmetrica, questo mezzo è mal definito. L'esperienza mostra inoltre che in questo caso, sotto influenze difficili a precisare (quantità di materia, pressione, temperatura), l'allargamento dissimmetrico può accentuarsi, ciò che ha per effetto di spostare il *centro di gravità* del raggio; la misura perde allora ogni significato preciso. Inoltre, certi raggi sono multipli a componenti molto avvicinate, e lo splendore relativo di queste componenti è soggetto a variare. Se l'apparecchio dispersivo non è assai potente per separare queste componenti, è ancora un centro di gravità più o meno mal definito che si misura, e la lunghezza d'onda di questo centro

sarà alterato per una variazione dello splendore relativo delle componenti.

Queste considerazioni sono sufficienti per mostrare l'interesse che vi è, nelle esperienze spettrometriche precise, ad impiegare delle sorgenti di luce che diano dei raggi fini per quanto sia possibile, e a separare tutte le componenti esistenti, per fare portare la misura sopra un raggio ben determinato. I signori Ch. Fabry e A. Perot descrivono un apparecchio in cui si produce un arco continuo nel vuoto fra due poli che contengano il metallo di cui si vuole studiare lo spettro. In questa maniera aumentano molto la finezza dei raggi emanati dal metallo.

Due pezzetti del metallo da studiare sono rilegati ai poli di una batteria di accumulatori (60 volts); uno di essi, portato da una lamina elastica, è animato da un movimento oscillatorio, che lo fa venire in contatto coll'altro e ne lo allontana tosto. A ciascuna separazione, si produce un arco che si spegne, per riaccendersi al contatto seguente; siccome il battimento è rapidissimo, la luce sembra continua. Sopra il circuito è intercalato un reostato e un'auto-induzione (primario del rocchetto di Ruhmkorff), per accrescere la scintilla di rottura. Il movimento alternativo del polo mobile è prodotto dall'attrazione di un'elettrocalamita sopra un'armatura di ferro. Tutto l'apparecchio è racchiuso in un ambiente chiuso, nel quale si fa il vuoto.

Il più spesso è sufficiente che il polo + sia fatto del metallo da studiare; il polo — è in ferro ricoperto di rame o d'argento.

Per i metalli molto fusibili (sodio per esempio) si può impiegare una lega.

Servendosi di quest'apparecchio e di un'apparecchio differenziale gli AA. hanno misurato le lunghezze d'onda di alcune radiazioni studiate.

*(Comptes rendus CXXX p. 406 e 492).*

**Sopra un fenomeno che si verifica nel raffreddamento delle sostanze sovraffuse.** — La sovraffusione consiste in questo che una sostanza allo stato liquido, se raffreddata lentamente e senza scosse, persiste in questo stato anche quando la temperatura sia discesa di alcuni gradi al di sotto del punto



di solidificazione. L'acqua presenta nettamente questo fenomeno e così anche vari miscugli di acidi grassi. Nello studiare sotto tale punto di vista questi ultimi corpi R. Nasini, osservò che se s'immergeva un termometro nella sostanza, mentre essa si raffreddava, la colonna di mercurio ritardava nel suo movimento discendente in modo notevolmente uniforme e regolare.

Così per es. a  $55^{\circ}$ ,  $\frac{1}{5}$  di grado è percorso in 6 minuti secondi, a  $54^{\circ},8$  in  $6'',3$ , a  $54^{\circ},4$  in  $6'',5$ , a  $53^{\circ}$  in  $6'',10$  ecc. Le frazioni di minuto secondo sono date in ventesimi. Con tale progressione si scende regolarmente, supponiamo, fino a  $46^{\circ},6$  dove la colonna del termometro percorre una divisione della scala in  $8''$ . A questo punto, giuste le premesse, si potrebbe prevedere che la divisione successiva a  $46^{\circ},2$  venisse percorsa in  $8'',5$  circa. Invece si trova che la colonna del termometro a  $46^{\circ},2$  percorre  $\frac{1}{5}$  di grado in  $10''$ , presentando così un notevole rallentamento. Dopo questo rallentamento la colonna riprende il movimento regolare, sebbene con andamento più ritardato che prima non fosse; e per tornare al caso pratico si ha che a  $45^{\circ},8$  una divisione della scala è percorsa in  $10'',10$ , a  $45^{\circ},4$  in  $11''$ , a  $45^{\circ}$  in  $11'',10$  ecc.

Ora il rallentamento comincia appunto quando la temperatura è discesa a quella di congelamento della sostanza o quasi; anzi per essere più precisi il punto di congelamento ed il rallentamento avvengono alla stessa temperatura nelle sostanze pure aventi o no sopraffusione, mentre nei miscugli di acidi grassi, specialmente in presenza di molto acido oleico, il punto di congelamento è di circa  $0^{\circ},15$  inferiore alla temperatura in cui si è osservato il rallentamento.

Nella tabella seguente sono esposti alcuni dati che dimostrano la coincidenza del punto di rallentamento con quello di varie sostanze.

				Punto di rallen- tamento	Punto di conge- lamento	Diffe- renza
				o	o	
Miscuglio	di acidi	grassi	A	48 80	48 65	+ 0,15
Id.	id.		B	45 60	45 50	+ 0,10
Id.	id.		C	40 95	40 80	+ 0,15
Id.	id.		D	17 65	17 50	+ 0,15
Timolo	.	.	.	49 40	49 35	+ 0,05
Anetolo	.	.	.	18 50	18 45	+ 0,05
Acido acetico	.	.	.	13 10	13 10	+ 0,00

L'apparecchio adoperato dall'A. per queste esperienze era formato di un vaso esteriore cilindrico piuttosto largo e della capacità di circa un litro munito di un termometro. Per mezzo di un turacciolo era sospeso nel vaso un tubo da assaggio del diametro di 22-25 mm. contenente la sostanza da esaminare, previamente fusa, ed un termometro normale con scala a  $\frac{1}{5}$  di grado.

La temperatura del vaso esteriore era mantenuta a 15° al di sotto del punto di congelamento della sostanza in esame, affinchè il fenomeno del rallentamento si presentasse ben netto.

(*Rendiconti dei Lincei Serie 5 Vol. IX p. 13*).

**L'equazione caratteristica del vapor d'acqua.** — Il prof. Battelli, misurando le isoterme del vapor d'acqua fra limiti estesi di pressione e di temperatura fino alla temperatura critica, ottenne per i valori corrispondenti del volume, della pressione e della temperatura, un ricchissimo materiale d'osservazioni, che possono esser rappresentate dalla formula (tipo formula di Clausius):

$$p = \frac{R\,T}{v - \alpha} - \frac{m\,T^{-\mu} - n\,T^{\nu}}{(v + \beta)^2}$$

In questa formula T è la temperatura assoluta, v il volume



specifico (volume di 1 gr. misurato in  $\text{cm}^3$ ) e  $p$  la pressione (in mm. di Hg), e le costanti hanno i valori seguenti:

$$R = 3430,92 \quad n = 7711,6 \quad \nu = 0,12235 \quad \beta = 1,137$$

$$m = 57288567 \quad \mu = 0,22015 \quad \alpha = 0,742.$$

Ora il sig. O. Tumlriz ha trovato che i risultati delle misure del Battelli, fra le isoterne più basse e quella di  $+231^{\circ}41$  C. si possono rappresentare con l'equazione semplicissima:

$$p(v + 0,008402) = 3,4348 T,$$

ove  $p$  e  $T$  hanno gli stessi significati sopra detti, e  $v$  è il volume di 1 Cg. in  $\text{m}^3$ . I valori di  $v$  sono in questo caso 1000 volte minori dei precedenti. A suffragare l'attendibilità di questa formola l'A. espone in una tabella, per limiti abbastanza estesi di pressione e di temperatura, (242 osservazioni), i valori di  $v$  ottenuti sperimentalmente dal Battelli e quelli calcolati colla formola esposta, trovando una maggior concordanza che non usando quella del Battelli.

L'equazione caratteristica vale fino in prossimità del limite della condensazione, ma non vale più per lo stato che il vapor d'acqua assume quando si svolge dall'acqua bollente, o nella sua liquefazione.

Servendosi di altri confronti e di altre considerazioni l'A. viene nella conclusione che il vapore acqueo fra le isoterme  $-6^{\circ},16$  C. e  $+231^{\circ},41$  è un gas perfetto.

(*Nuovo Cimento, S. IV. T. XI p. 5*).

**Calori specifici di alcune sostanze organiche.** -- Non si conosce il calore specifico delle principali materie impiegate per le vestimenta dell'uomo: il sig. G. Fleury ne ha studiate alcune da questo punto di vista. Ecco i numeri ottenuti per tre sostanze organiche:

	Calore specifico
Cellulosa secca. . . . .	0.366
"    idratata a 7 per 100 . . .	0.41
Lana secca . . . . .	0.393
"    idratata a 11 per 100 . . .	0.459
Cuoio secco . . . . .	0.357
"    idratato a 16 per 100 . . .	0.45

(*Comptes rendus CXXX p. 437*).

Prof. F. RE.

## ASTRONOMIA

---

**Per G. B. Odierna.** — Giovanni Battista Odierna nacque a Ragusa inferiore (di Sicilia) il 13 aprile 1597: fu ordinato prete il 26 marzo 1622: nel 1625 visitò Roma e Loreto: fondata Palma-Montechiaro e dedicatane la chiesa il 28 giugno 1637, egli vi restò cappellano, e poi (dal 4 luglio 1645) arciprete, ed in tale carica vi morì il 6 aprile 1660. Sepolto nella Chiesa di S. Rosalia, all'angolo sinistro dell'altar maggiore, vi sta dimenticato « poichè nè una lapide nè una iscrizione mostra al forestiero dove sia la tomba di quel Grande! » (p. 143).

I titoli di Odierna ad un omaggio, ad una glorificazione da parte dei nipoti sono troppo numerosi e forti: doveroso il richiamarli, perchè sieno finalmente in modo degno apprezzati.

Anzitutto ecco il

### *Quadro sinottico delle Opere di G. B. Odierna*

Opere a stampa N. 21	Manoscritti N. 36	Autografi esistenti N. 8
Esistenti . . . . » 20	Esistenti . . » 12	Apografi . . . . . » 4
Perdute . . . . » 1	Perduti . . » 24	

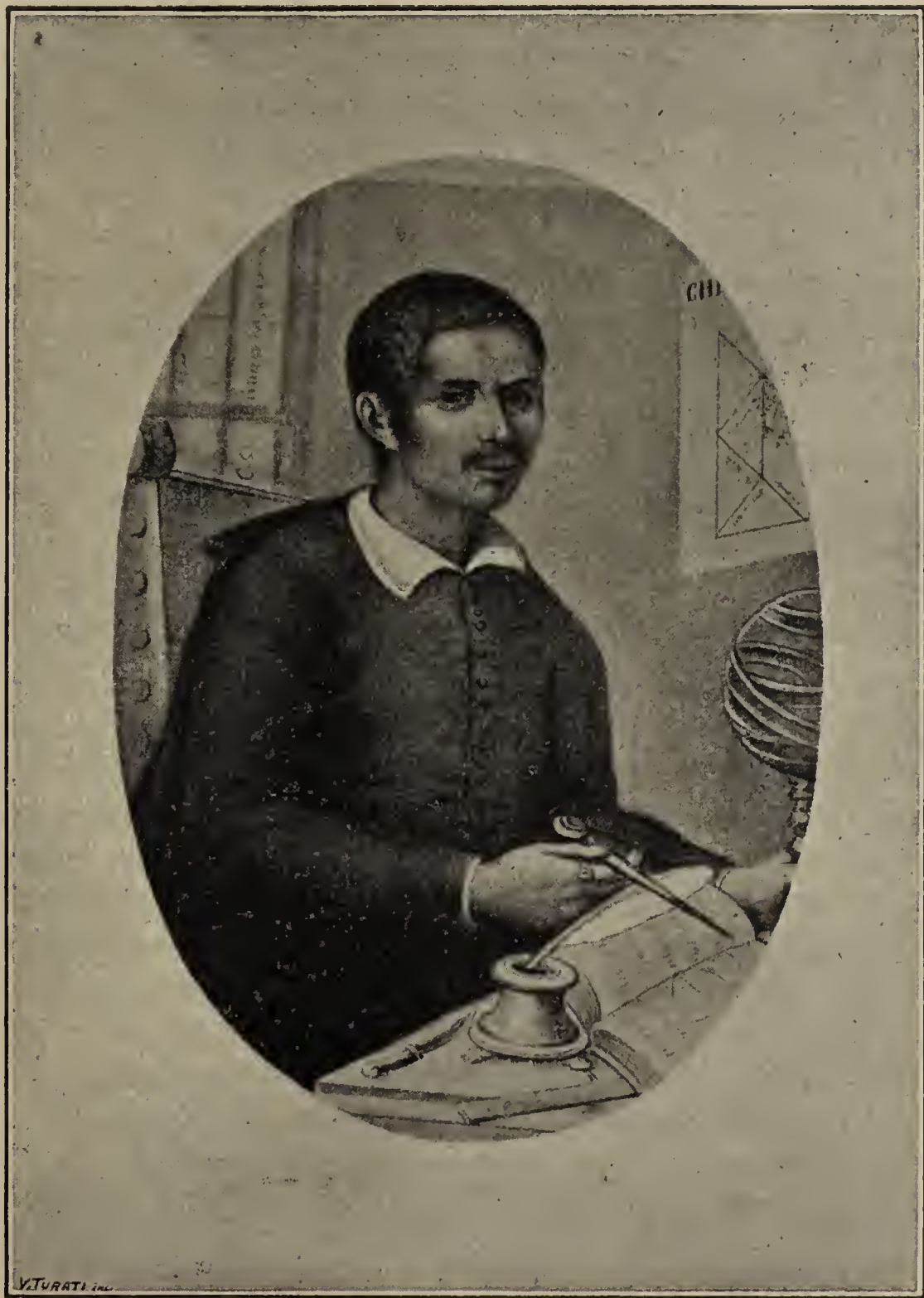
Totale delle Opere odierniane N. 57.

Totale delle Opere odierniane esistenti N. 32 (pag. 55).

Di che trattano queste opere? Di tutto, ma specialmente di astronomia e di questioni naturali, e recando tali scoperte, dottrina e acume, che non a torto al loro A. han valso il titolo di *Galileo della Sicilia*, e all'Italia rivendicano la prima rivelazione di qualche importantissima legge di natura, che invece la comune attribuisce a stranieri. Prescindendo dalla *Istoria della Città di Girgenti*, dal *Discorso contro le Coree Modicane* e da altre pubblicazioni meno attinenti alle materie nostre, in relazione a queste ricordiamo invece le trattazioni di scienze naturali coi titoli: *Le Cause della tenacità del Gesso* — *L'Equità della Natura nel distribuire diverse tuniche, corteccie e comprimenti a' frutti delle piante per corroborazione del loro seme* — *La scaturigine del miele dall'intrinseco della pianta nel calice*



*del fiore, non dall' estrinseca rugiada del cielo, alla quale si coordina l'altra Apicellarium seu floris, mellis et apis anathomes,*



G. B. ODIERNA.

dirette a disingannare « coloro, che vanamente stimando il miele nel calicino del fiore dal estrinseco venire, sudore del

cielo, saliva delle stelle et purgamento dell' Aria l' hanno appellato » (p. 39); e poi ancora *Dentis in Vipera virulenti anatomia* -- l'opuscolo *L'occhio della Mosca*, e quello del *Sole del Microcosmo* ecc. — Anche di meteorologia si occupò l'Odierna, e nel largo senso di una geografia fisica, e scrisse quindi: *De zonis et de mundi climatibus* — *La nuvola pendente* — *L'Aria spirante, il Tuono lampegginato, l'Acque scaturienti* — ecc.: di ottica, e scrisse *De causis Albedinis et Nigredinis, Colorumquorumvis vel Iridum* ecc. — *De natura colorum, de passionibus visus vel de natura speculorum et de causis spectrorum* — *Thaumantias seu de natura Iridis* — ecc.: di meccanica e sue applicazioni, e scrisse *Dell'architettura militare* e curò un'edizione, con commento, della *Bilancetta* di Galileo: — di astronomia, ed osservò e scrisse di tutti i fenomeni e scoperte della sua età, della cometa del 18 dicembre 1652, della stella nuova del Cigno del 1600, delle effemeridi degli astri medicei, e poi di quanto gli presentavano degno di nota le eclissi di sole e di luna, Saturno (seguito dal 1646 al 1653), le macchie della luna, la scintillazione delle stelle ecc. — aggiungendo insieme a tutti questi lavori tavole e carte per facilitare ai profani lo studio del cielo, discorsi e trattazioni generali per innamorare e introdurre alla interpretazione dei fenomeni della natura, discussioni di calendari, di cronologie ecc. in numero veramente prodigioso. Nè contento di fare cogli scritti, l'Odierna si prestava a comunicare anche a voce il suo sapere ed a giovare a quanti ne avessero avuto desiderio o bisogno. Testimonio di questo la caratteristica iscrizione, che aveva fatto scrivere sulla porta della sua casa parrocchiale, e che diceva:

« Il Dottor D. Gio: Battista Hodierna Arciprete di Palma alli studiosi delle buone lettere — quando pur in esso si ritrovasse qualche bene comunicabile, si offerisce ad insegnare li virtuosi nelle Scienze, Aritmetica e Algebra: Computo Ecclesiastico: Teorica e Geometria pratica: Optica e Prospettica: Architettura e Scenografia: Sferica e Cosmografia: Astronomica e Meteora. Di più si offerisce a fabricare in Prospettica — Portici, Tempii, Palagi, Atrii, Logge, Villaggi, Memorie, Sepolcri, Archi Trionfali ». (p. 111).

Del valore intrinseco degli scritti dell'Odierna rende testi-



monianza la bibliografia odierniana, che raccoglie ad omaggio le attestazioni più belle attraverso alle età, da quelle di Carmuele alle altre di Redi, di Borelli, di Huygens, Cassini, Lalande, Piazzzi, Montucla . . . E che tali attestazioni fossero date a un vero merito lo dimostrano i fatti. Primo l'Odierna « si pone a studiare l'apparato velenifero della vipera e precorre il Redi »: « nel *Sole del Microcosmo* . . . studia profondamente e con molte osservazioni assai belle, l'occhio e il corpo umano e rende testimonianza delle sue dotte cognizioni di anatomia, --- e primo fa l'anatomia dell'*Occhio della Mosca*, che sceglie come tipo, e di moltissimi altri insetti di diverse specie, e prima del Müller e dei micrografi moderni trova che gli insetti hanno occhi molteplici e faccettati a mosaico e prova che ogni faccetta è un apparato visivo completo con lo strato di pigmento isolatore della luce, diverso per le varie intensità e per i vari bisogni ottici dei diversi insetti; e in ogni faccetta trova un cristallino speciale ed uno speciale *stato cerebroso*, segmento della retina »: « nell'*Apicellarium* fu primo ancora, a giudizio degli stessi dotti in materia, a riconoscere e provare, avanti allo Swammerdam, al Marardi, e finalmente al Réaumur, che la regina delle api fa essa sola tutte le uova »: disputa a Newton la gloria della spiegazione della dispersione della luce, « e nessuno gli ha negato la gloria di avere scritto con il *Taumantiae Miraculum* il primo trattato di ottica, nel quale si parli del prisma e delle sue proprietà secondo i principi della scienza moderna -- con una spiegazione completa del fenomeno dell'iride » (1): « fu il primo a comporre le *Effemeridi* de' satelliti di Giove, non solo, ma quel libro fu pure *le premier*, dice Lalande, où l'on trouve des observations des eclipses des satellites de Jupiter: » nella esplorazione del cielo scoperse tre

(1) Da una recente pubblicazione del P. T. Bertelli, che presto riassumeremo, trascrivo però questa nota: « La prima giusta spiegazione dell'*iride* solare, sia principale, sia secondario, non che degli *aloni*, fu data per la prima volta in un suo manoscritto da Fra Teodoro di Sassonia Domenicano nel principio del secolo XIV ». *Uso topogr. ed astr. della Bussola*. pag. 18, n. 1 — dove osserva che il documento si trova raccolto dal Venturi in Mem. dell'Ist. di Scienze di Bologna, 1813, T. I, p. 2, pag. 236 e segg.

stelle doppie, « aggiunse cinque nebulose nuove alle dieci conosciute prima di lui » e, secondo l'espressione del Piazzì, fu anche « de' primi che ragionasse con giustezza delle macchie solari e lunari »: di Saturno diede un sistema, errato, è vero, ma preso in considerazione e giudicato d'assai superiore a quello di Evelio da quell'Huygens, che nel 1659 svelava il mistero dell'*altissimo pianeta*: senza sapere della scoperta di G. B. Della Porta, colla sola guida dell'anatomia dell'occhio umano, si rende ragione del processo della visione e ne trae la costruzione di una propria camera oscura, nella quale raccoglie proiezioni con mirabili ingrandimenti: — e si noti, a tutto questo arrivava l'Odierna da solo, senza sussidi, senza guide, e servendosi — e ciò valga a scusa di alcune sue misure od osservazioni errate — d'un miserabile telescopio che non ingrandiva più di venti volte! (1).

Alla rivendicazione di questo Grande, con affetto vivo e intelligenza pari, fatica ora il Sac. Dott. Angelo Licitra, che sull'Odierna aveva presentata la sua tesi di laurea all'Università di Roma e scritto parola sui giornali nel 1896. Oggi egli pubblica uno *studio su la vita e su le opere di Giovanni Battista Odierna astronomo-matematico e Naturalista Ragusano* (Ragusa, Tip. Piccitto, 1899, in 8, di 184, con ritratto, L. 2), e si augura di poter finalmente scuotere i concittadini e riuscire ad un monumento degno di chi tanto ancora li onora. Un monumento in sasso è però l'ultimo che il Licitra sospira; il primo e più importante, che giustamente egli vuole e che con ogni cura sta preparando, è un'edizione completa di tutte le opere, stampate o mss., che dell'Odierna sussistono ancora e che pur in tanta parte sono ignorate dai più e fatte ormai vere rarità bibliografiche (2). Per l'onore della scienza italiana, per la glorificazione

(1) Lo nota il Piazzì a proposito degli errori delle *Tavole* dei satelliti di Giove, dicendoli dipendenti, più che da altro, da la imperfezione de' suoi strumenti astronomici, specialmente del suo *cattivo telescopio ed un più cattivo oriole*. (p. 73 e 140).

(2) Il presente lavoro del Licitra — dal quale togliamo le presenti notizie ed al quale si riportano le nostre citazioni. — è una preparazione all'edizione delle opere e ad uno studio sull'Odierna. Contiene *a*) Catalogo cronologico-bibliografico delle opere dell'Odierna: — *b*) Saggio



di uno dei più forti atleti del pensiero, per una miglior conoscenza di un periodo di storia della scienza tanto fecondo e tanto interessante, noi gli auguriamo di riuscire nella sua opera, e se una nostra parola può valere, anche noi a quanti abbiano notizie o posseggano mss. od opere dell'Odierna raccomandiamo di darne partecipazione sollecita al Dott. Licitra (in Ragusa di Sicilia) perchè convenientemente se ne possa giovare. A conciliare il debito onore al geografo G. B. Nicolosi di Paternò scriveva recentemente il Can. G. Savasta: per l'altissimo Odierna lavora oggi il Licitra: arrida il compimento di tanti voti ed il premio sospirato a tante fatiche e sarà lavata una vergogna a città immemori di loro antiche grandezze.

**Spettroscopio e stelle doppie** (1). Anche in un canno-

di una Rassegna-Bibliografica Odierniana: — c) Documenti relativi alla vita di G. B. O. — d) Biografia di G. B. O. — e) Appendice e questioni odierniane. — È lavoro diligentissimo, adorno del ritratto dell'Odierna, che noi pure, per un tratto di delicata cortesia del dott. Licitra, possiamo riprodurre.

(1) Richiamiamo brevemente il principio di Doppler-Fizeau, al quale qui, e poi in seguito, per la rotazione di Venere e per altre questioni ancora, dovremo accennare. — Si sa che i diversi colori dello spettro dipendono dalla diversa lunghezza d'onda, come della diversa delle onde dipendono le diverse note della scala musicale. Questa lunghezza ( $\lambda$ ) si esprime in *micron*, che per Newton passava tra gli estremi di  $\lambda = 0,67$  del principio del rosso a  $\lambda = 0,42$  dell'ultimo violetto. Attualmente il valore di  $\lambda$  nella parte ultravioletta si fa salire fino a 0,1 determinato da Schuman nello spettro dell'idrogeno, e nell'infrarosso fino a 30 micron determinato da Langley nello spettro del ghiaccio fondente. Supponete ora di essere in un treno che corre e di sentire il fischio di un'altra locomotiva che si avvicina: andando incontro al fischio voi ne rendete man mano *per voi* più brevi le onde, e quindi, in un minuto secondo, di queste onde ne raccogliete di più che non se foste stati fermi. Quale la conseguenza? questa, che sentirete il suono farsi man mano più acuto, come difatti in alcuni esperimenti si è constatato. Il contrario sarebbe avvenuto se i due treni si fossero allontanati l'uno dall'altro. In un determinato tempo voi avreste percepito un numero minore di onde, ossia le onde *per voi* si sarebbero fatte più lunghe ed il suono quindi si sarebbe andato abbassando. Ai suoni bassi sostituite il rosso, agli alti il violetto, ed applicate il fatto alla spettroscopia. Ne dedurrete che — se la sorgente

chiale di modeste dimensioni si riusciva a sdoppiare la Polare: il Campbell, dell'Osservatorio Lick, ha nello scorso anno fatto però conoscere che l'astro, il quale, come satellite, accompagna la Polare, non è semplice, ma esso pure risulta di due astri, che si girano l'uno attorno all'altro, come ad es. la Terra e la Luna, che poi insieme girano attorno al Sole. A tale scoperta il Campbell è giunto coll'esame degli spettri, ed opina che noi non arriveremo mai a vedere distinti i due astri in discorso, perchè troppo vicini. All'Osservatorio Yerkes il Frost conferma le deduzioni di Campbell.

luminosa si allontana, renderà *più basse per voi* le sue radiazioni, sicchè nello spettro vi sposterà le righe nere trasportandole alquanto verso il rosso: — se invece la sorgente si avvicina, renderà *più acute per voi* le sue radiazioni e sposterà le righe nere accostandole al violetto. — Dal' *quantità* dello spostamento si potrà dunque dedurre la velocità colla quale noi e la sorgente luminosa ci andiamo avvicinando od allontanando. Tale il *principio di Doppler-Fizeau*, che ha dato sì buoni risultati a Young, al P. Secchi, al Proctor ecc. Nell'applicazione, come è ovvio pensare, è però assai delicato; per renderlo meno difficile e più sicuro, si usa nella pratica proiettare due spettri paralleli, uno dei quali colle righe nella posizione normale: se le righe dell'altro non si continuano esattamente con quelle del primo (come allora è facile rilevare), gli è perchè vengono da sorgente che si sposta. Applichiamo la cosa ad un esempio, che poi vedremo tentato anche per lo studio della rotazione di Venere. Il periodo di rotazione *proprio* (non *di prospettiva* per noi) di un punto preso sull'equatore del Sole è di giorni 25, ore 4 e 29'. Noi consideriamoci per un momento fermi davanti al Sole: per il movimento di rotazione solare indicato i punti di est del sole man mano si avvanzeranno e si avvicineranno a noi, quelli di ovest invece si allontaneranno. Raccogliamo e proiettiamo paralleli dai lembi opposti del sole due spettri, e nello spettro proveniente dal lembo di est avremo le righe spostate verso il violetto, nell'altro verso il rosso. Così il Young, il Duner ed altri hanno confermato in modo nuovo il periodo di rotazione del sole, che Carrington (macchie), Vilsing (facule) ecc. avevano con altre basi determinato. Il Cornu è anzi andato più avanti, e proiettando i due spettri raccolti su lembi opposti dell'equatore solare, vi distinse non solo il gruppo delle righe che si trovavano spostate sia verso il rosso che verso il violetto, ma ancora un gruppo che restava stazionario e quindi indipendente dal movimento del sole; considerò come telluriche queste righe, che racchiudevano di fatti l'A, B... dell'ossigeno, l'*a* presso D dovuta al vapor acqueo ecc.



Più recentemente il medesimo Campbell ha annunciato che deve riconoscersi come doppia spettroscopica anche *Capella*; così dimostrano gli spettri fotografici presi dall'estate 1896 al febbraio 1897, i quali si presentano composti. Lo spettro dell'astro-satellite è caratterizzato dalla linea  $H\gamma$  e dalle linee del ferro più forti che non nello spettro dell'astro centrale, le quali linee nelle lastre del settembre e dell'ottobre sono spostate verso il violetto, mentre in quelle del dicembre e febbraio lo sono verso il rosso, ciò che indica il movimento orbitale del sistema. Il *Bollett. della Società astr. di Francia* del maggio ult. (p. 234) aggiunge in proposito questi altri dati interessanti.

M. H. F. Newall, astronomo inglese ha ottenuto fotografie spettrali della medesima stella (*Capella*), la cui discussione stabilisce che la rivoluzione dei due soli che la compongono, si compie in 104 giorni in orbite pressochè circolari. Le componenti hanno masse quasi eguali: differiscono poco anche nello splendore. Il raggio dell'orbita relativa è almeno di 84 milioni di Km. Ammettendo  $0'',08$  per parallasse, e per la distanza angolare delle componenti meno di  $0'',1$ , il Newall trova che la massa del sistema di *Capella* è 19 volte più piccola di quella del Sole. Se il Sole fosse portato alla distanza di *Capella*, discenderebbe di 32 gr. al disotto del suo splendore attuale. Esprimendo questa sua grandezza attuale con  $-25,5$  e quella di *Capella* con  $+0.2$  ne viene che lo splendore di *Capella* supera di 480 volte quello del Sole. Ammettendo che le due componenti sieno eguali e che godano d'un medesimo splendore intrinseco del nostro sole, ciascuna componente dovrebbe avere un diametro 15 volte più grande di quello del Sole. Per la costituzione chimica quei due astri sono uno del tipo del Sole, l'altro di quello di Procione.

**Confronto tra la luce del sole e quella di alcune stelle.** — Si era ammesso che la luce del sole fosse 300,000 volte più grande di quella della luna piena: sembrando piccolo quel valore, lo si era portato a 500,000, e poi anche a 800,000. Il Dufour, facendo uso di un ottimo microscopio solare, ebbe l'idea di ottenere le proiezioni colla luce della luna piena, e vide che l'immagine gli riesciva bella, come colla luce di sole, solo col portare il diaframma 500 volte più vicino. Facendo pure ampie riserve sull'assorbimento dei vetri e sul valore del giu-

dizio della eguale chiarezza attribuita alle immagini proiettate, il Dufour conchiude però col ritenere che il primo rapporto di 1:300,000 stabilito tra l'intensità della luce della luna piena e quella del sole, non è poi così cattivo come i valori sostituiti posteriormente sulle prime potrebbero far credere.

Confrontò in seguito l'intensità della luce della luna (alla sua massima altezza sull'orizzonte e massimo splendore apparente) con quella di un becco a gaz che consumava 160 litri all'ora, avvicinando od allontanando la fiamma a gaz, come si usa coi metodi fotometrici comuni, finchè le ombre proiettate da un corpo opaco interposto venivano a riuscire di eguale intensità: ne dedusse che l'intensità della luce lunare era eguale a quella del becco a gaz posto a sei metri di distanza.

Confrontò da ultimo la intensità luminosa del becco a gaz con quella di alcune stelle, e vide per es. che Arturo, a 19°40' sopra l'orizzonte, eguagliava il becco a gaz solo quando questo era ad una distanza di 2000 metri; e che per ottenere una tale eguaglianza il becco a gaz doveva poi essere portato a m. 4000 nei confronti con Antares (a 7°40' sopra l'orizzonte), a m. 2400 nei confronti con Atair (a 51°50') ed a m. 3800-4000 nei confronti colle stelle di 2<sup>a</sup> gr., per es. con quelle dell'Orsa Maggiore. Da questi dati deduce il Dufour che dunque la luce di Arturo (e si può dire altrettanto di quella di Wega) è 33.000.000.000 di volte più debole di quella del sole, e che parimenti più deboli lo sono poi per

132.000.000.080 volte Antares

48.000.000.000 Atair

e 120 — 132.000.000.000 le stelle dell'Orsa Magg.

Il Dufour raccomanda a pupille giovani di ripetere numerosi tali confronti, perchè potranno dare risultati soddisfacenti ed anche preziosi per la scienza. (La Mem. del Dufour è in *Ciel et Terre* del 6 dic. pag. 455-61 ed in parecchi altri periodici). — A proposito di questi studi si ponno richiamare (*Ciel et Terre* 1 sett. pag. 322 e *Boll. Soc. Astr.* di Francia, juin 1900, pag. 283) gli affini di E. F. Nichols, dell'Osservatorio Yerkes, diretti a misurare il calore che riceviamo dalle stelle. A tali ricerche si era dato il prof. Vernon Boys pochi anni sono (1891); ma per quanto avesse fatto uso di un radiomicrometro



capace di mettere in evidenza il calore mandato dalla fiamma di una candela collocata a m. 700 di distanza, nulla aveva ottenuto dai pianeti (Venere, Giove, Saturno, Marte) e dalle stelle (Arturo, Capella, Vega ecc.) principali. A qualche risultato sarebbe approdato invece ora il Nichols col suo radiometro perfezionato. Consta questo, nelle sue parti essenziali, di due dischi di mica di 2 mm. di diametro anneriti su una faccia, e portati alle estremità da una sottilissima asticina di vetro sostenuta da un esilissimo filo di quarzo in un vuoto parziale. I due dischi sono esposti alla radiazione del cielo al fuoco di uno specchio inargentato di 24 pollici di apertura e 8 piedi di distanza focale, ed i raggi delle stelle sono mandati a riflettersi in questo specchio concavo da un siderostato a largo specchio piano in vetro inargentato, entrando poi nel radiometro attraverso ad una finestra di fluorina. Questo radiometro di Nichols è 5 volte più sensibile del radiomicrometro di Vernon Boys, con un'area poi, allo specchio convergente, 2-4 volte maggiore di quella dello specchio usato nelle esperienze di Boys. La radiazione lunare è eccessiva per questo strumento; e facendo cadere l'immagine della luna sopra una delle alette di mica, la scala di misura esce dal campo. Ritenendo *totale* la riflessione sulle superficie inargentate e trascurando l'assorbimento dell'atmosfera, nell'apparecchio Nichols la deviazione di mm. 0,1 corrisponde al colore inviato da una candela a 24 Km. di distanza. Le misure con tale radiometro sono state fatte all'osservatorio Yerkes, nella camera dell'eliostato, in modo da proteggere l'apparato contro le correnti d'aria e le altre cause di perturbazioni accidentali, e ottenendo tale fissità nell'immagine luminosa da permettere la misura delle deviazioni anche di un decimo di millimetro. Sette serie di misure del calore inviato da Arturo hanno dato una deviazione media di 0,60 millimetri con un errore probabile compreso tra 0,08 e 0,17; ed altre sette serie di misure del calore inviato da Vega avrebbero dato la deviazione media di 0,27; e misurato 5 volte il rapporto del calore inviato da Arturo e da Vega sarebbe stato trovato di 2-1. Secondo il Nichols questi valori, per altro non corretti rispetto all'assorbimento dell'atmosfera, possono essere considerati come bastevolmente esatti, e dimostrano che il calore, che noi riceviamo

da Arturo, non supera quello che ci arriverebbe da una candela posta a 8-9 Km. di distanza, non calcolando però anche qui l'assorbimento per parte dell'atmosfera.

Non occorre far notare come questi valori sulla luce e sul calore irradiati dalle stelle modificano di molto quelli già raccolti nei testi e forniti dalle esperienze di Clark, di Skinheil, di Bonn, di Huggins, di Stone ecc.

Sulla *radiazione solare e gli esseri viventi* va segnalata anche una nota di C. Flammarion, il quale dà conto degli effetti della luce piena e delle radiazioni delle diverse regioni dello spettro sopra 720 bachi da seta, coltivati in dodici riparti distinti, identici per temperatura, aerazione, nutrizione ecc., diversi però per la qualità di luce che i vetri postivi innanzi vi lasciavano penetrare. Da queste esperienze il Flammarion deduce che dei vetri colorati i più favorevoli allo sviluppo del baco da seta sono quelli, che lasciano passare le radiazioni spettrali prossime alla D ed estinguono la parte più rifrangibile, e che per contrario i vetri di produzione minima sono quelli che assorbono la regione dello spettro compresa tra A ed E. Forse le diverse radiazioni hanno influenza anche nella produzione dei sessi: la cosa non è però certa, potendo in questo aver influenza l'alimentazione. (Cfr. *Bulletin* della Soc. Astr. di Francia, Dicem. 1899, p. 521-4).

**RIVISTE.** — **Müller P. Adolfo S. I.** — *Studi sul moto rotatorio del pianeta Venere*, Roma, Cuggiani, 1900 (*Mem. della Pont. Acc. dei N. L.* vol. XVI). — Riassume la storia della discussione dell'interessante problema, fino alle ultime pubblicazioni, delle quali l'A. ha potuto avere notizia, e vi aggiunge un contributo commendevole di proprie osservazioni. La *Mem.* è divisa in quattro parti. — *Parte I*: Gian Domenico Cassini (1666-7), Bianchini (1726-7), Flaugergues, Hussey accettarono un periodo di 23-24 *giorni*: Giacomo Cassini, Schröter, Fritsch quello invece di 23 *ore* circa, dalle misure dell'ab. Palomba e dalle discussioni del P. De Vico fatto poi accettare universalmente quasi come definitivo: nel 1890, con sorpresa di tutti, ecco le pubblicazioni dell'illustre Schiaparelli asserire che « *Nessuno dei periodi di rotazione fin quì assegnati è ammissibile. Venere ruota intorno all'asse proprio con moto lentissimo, il quale molto pro-*



*babilmente è uguale al moto di traslazione del pianeta intorno al sole, cioè di 224.7 giorni (rivoluzione siderea) ». Com'era facile aspettarsi, la nuova proposizione non poteva entrare senza contraddizioni, e per sostenere ancora il periodo di De Vico scrissero difatti subito il Niesten nel 1891, il Trouvelot nel 1892. — *Parte II*: L'astronomo, che più si fece sentire sul problema, fu Leo Brenner, il quale al nuovo Osservatorio di Lussinpiccolo (Istria) con ottima trasparenza di cielo ed un equatoriale eccellente, per quanto di modeste dimensioni (7 pollici), cominciò una serie di osservazioni regolari sul pianeta nella primavera del 1895. Brenner concluse per un periodo di 24 ore, e lo suffragarono in questa idea anche le comunicazioni ed i disegni di Stanley Williams, di Williger, di Roberts, di Williams. Dall'altra parte però lo Schiaparelli, riferendo di nuove sue osservazioni dichiarava: « Il fatto più saliente da me notato è questo: che l'aspetto delle ombre di cui è sparso il disco, non ha subito in tutto l'intervallo 3-8 luglio (1895) alcuna mutazione importante di forma e di sito »; e concludeva: « ... la rotazione di 224,7 giorni da me annunciata come probabile cinque anni sono, adesso mi sembra fuori di ogni ragionevole dubbio ». Suffragano le vedute di Schiaparelli a Catania le osservazioni del Mascari, a Teramo quelle del Cerulli, in America quelle del Lowell (1896), e poi ancora in Europa, a Barcellona, quelle di Fontserè e Novellas. In mezzo a queste asserzioni contraddittorie ed ai disegni del pianeta tanto diversi, alcuni dei quali (come quelli di Lowell) tali da destare la meraviglia, il Flammarion crede di dover pensare ad illusioni ottiche, ed opina che da noi non si veda la superficie del pianeta, ma solo l'avvicendarvisi dei fenomeni nell'atmosfera. Il Fouchè suggerisce l'applicazione dello spettroscopio col principio di Doppler-Fizeau a sciogliere il problema; tentato, segnatamente dal Vogel, anche questo metodo non diede risultati soddisfacenti, se pure questi risultati negativi non sono da considerarsi come prova del periodo dell'astronomo milanese. — *Parte III*: P. Müller, chiamato nel 1894 all'Osservatorio privato sul Gianicolo, provvisto di un eccellente equatoriale di Merz di 10 pollici (27 cm.), con animo libero da ogni preconconcetto, intraprende una serie numerosa di osservazioni: nota sulla superficie di Venere delle macchie, e in molte*

di questi degli spostamenti *quasi senza eccezione dall' Est verso West*, ed eccolo al risultato finale, che esprime colla breve proposizione: « Non pochi fatti osservati sulla superficie del pianeta sono irreconciliabili con una rotazione lenta; essi invece suppongono un periodo non molto diverso da quello della rotazione terrestre ». — Nella parte IV il P. Müller cerca di eliminare le difficoltà che contro la sua conclusione presentano le deduzioni dello Schiaparelli; e riconoscendo una volta ancora le incertezze che il problema presenta, modestamente si arresta a dichiarare che per conto suo « deve contentarsi della semplice conclusione — che anche alla fine del 1898 la questione della rotazione del pianeta Venere rimane ancora una questione aperta ». Queste ultime righe sono del sunto in *Atti dell'Acc. Pont. dei N. L.*, anno LII, pag. 28. Un sunto analogo della Memoria l'ha dato anche il Brenner, in *Astron Rundschau* Bd. I, pag. 189 e segg. e 221 e segg.

\* \* Sull'argomento raccogliamo subito la notizia che il Bollettino della Società Astr. di Francia ha nell'ultimo numero (maggio p. 234). « All'Osservatorio di Pulkovo, M. Belopolsky ha constatato la rotazione diurna di Venere per mezzo dello spostamento dei raggi del suo spettro ». Informeremo in seguito delle discussioni che si verranno a sollevare.

**Boffito P. Giuseppe B.** — Perchè fu condannato al fuoco l'astrologo Cecco d'Ascoli? Roma, Poliglotta, 1900 (Estr. dal Period. *Studi e Docum. di storia e diritto*). — L'autore dell'*Acerba* finì sul rogo il 13 settembre 1327: perchè? per trame o invidie di rivali offesi, specialmente del medico fiorentino Dino del Garbo e degli amici di Cavalcanti e di Dante, oppure, come narra il Villani, perchè dedito alla magia ed alle arti divinatorie e reo d'aver creduto, scritto e insegnato essere necessità nelle influenze delle stelle e queste influenze essersi avute anche nell'incarnazione e nella vita di N. S. G. C.? La prima sentenza è cara ai moderni, la seconda è la più comune tra gli antichi. L'A. risale da questi a quelli esaminando, discutendo asserzioni e prove, e benchè concluda doversi *aspettar luce da nuovi documenti*, inclina tuttavia a credere « che l'Ascolano sia stato condannato appunto per quelle opinioni che il Villani riferisce come sue e che nella sua opera mal si trovano dissimulate ». (p. 28).



— È *memoria* dotta questa del P. Boffito e buon contributo alla storia di un episodio doloroso dell'astrologia.

**Tono Massimiliano.** — *Annuario astro-meteorologico con effemeridi nautiche per l'anno 1900.* — Venezia 1899. — È il vol. XVIII della pubbl. iniziata dal Sac. Prof. M. Tono, del Seminario P. di Venezia, ed oltre a tutti gli elementi astronomici (sole, luna, pianeti, maree, tavole di uso frequente, tavole di correzione ecc.) che hanno già reso comune in Italia e caro questo *Annuario*, reca le seguenti note: *P. Mazier*, Osserv. met. in riguardo alla coltivazione dei vegetali. — *T. Martini*, Curiosi fenomeni che si manifestano calcinando la silice ed altre polveri igroscopiche. — *P. Maffi*, L'opera di M. I. Vallot sul M. Bianco. — *E. Millosevich*, Il pianeta Eros. — *S. Angelini*, Il lampo — e poi una nota su *Le Cannonate e la Grandine* ed una recensione dell'opera di M. Fiorini sulle *Sfere terrestri e celesti di autore italiano oppure fatte o compilate in Italia.* — Alla tav. degli elementi di satelliti si aggiungerà adesso (p. 25) il 9° satellite di Saturno.

**Bossi Prof. Dott. Giuseppe**, Commenti danteschi (in Atti R. Accad. Lucchese, XXX, pag. 373 e segg.).

Sono due commenti, l'uno sulla *lonza*, l'altro sul *bel pianeta*, con appendici su altri passi astronomici dell'Alighieri. Secondo l'A. « lo bel pianeta che ad amar conforta » (Purg. I), non è Venere, ma il Sole, perchè 1°) Nel linguaggio di Dante il sole è un pianeta: — 2°) Tanto il sole come Venere, confortano ad amare, ma quello con *verace*, questa con *folle amore*: — 3°) Il contesto della terzina non s'adatta a Venere, bensì chiaramente e naturalmente al Sole: — 4°) All'epoca, a cui si riferisce la visione di Dante, Venere nasceva dopo il Sole e perciò non avrebbe potuto mostrarsi all'orizzonte prima dell'astro maggiore.

In seguito l'A. interpreta *a)* il *geminato cielo* (Canz. XI) come cielo della costellazione dei Gemelli; — *b)* il pianeta *che conforta il gelo* (ibid.) per la costellazione dello Scorpione; — *c)* la *concubina di Titone antico* (Purgat. IX) la luna; — e *d)* la terzina *Fatto avea di là mane e di quà sera Tal foce quasi, e tutto era là bianco Quello emisferio, e l'altra parte nera* (Par. I) spiega in modo da dedurne che « il concetto semplicissimo cui volle esprimere Dante è questo: là, nel pur-

gatorio, era mattino, e qua, cioè in Italia, era quasi sera ». (p. 452).

Nelle altre pubblicazioni segnaliamo: — *P. A. Rodriguez Prada*, Sulla carta fotografica del cielo e il catalogo delle stelle Roma, Tip. Vaticana, 1900 in 8 gr. di pp. 22 — che contiene l'esposizione, con esempi pratici, del metodo di Turner per la correzione degli errori che rallentano l'immenso lavoro.

*L' Astrofilo*, rivista mensile illustrata del Cielo, fondata e diretta dal Cap. Isidoro Baroni (Milano, Via Nerino, 3) — che desidera far nascere anche in Italia una Società di astronomia, come l'hanno la Francia, il Belgio, la Germania ecc. ed al quale auguriamo di trovare ogni più bella corrispondenza e favore.

*De Luca (Dei Marchesi) Sac. Prof. Giuseppe*, Sguardo generale sulla gravitazione riguardata anche quale mezzo di nostra custodia sulla terra. — Molfetta, Tip. De Bari 1900, in 8, di pagg. 45 con tav. — Chiara esposizione e spiegazione elementare dei principali fatti e delle leggi relative alla gravità, che il ch.mo A. avvisa con riflessioni morali nella prefaz. e nel parallelo (pag. 37) tra il centro d'una massa e il cuore d'un organismo, e poi colle riflessioni di carattere filosofico, colle quali si conduce (p. 39) a provare che la gravità si trasmette con un mezzo, che certo non è di materia ponderabile, e se è l'etere, è l'etere non nelle sue manifestazioni di luce, calorico, elettricità, ma *in altro modo*.

*Tuccimei Prof. G.*, Un nuovo libro ed una polemica antica — in *Rivista Internazionale*, aprile, 1900 pag. 543 e segg. — Riassunto nitido, sulla 2<sup>a</sup> ediz., della bella opera del Costanzi E. *La Chiesa e le dottrine copernicane*, specialmente interessante per la questione galileana.

\* \* \* **I risultati** delle osservazioni dell'eclisse 28 maggio u. sono stati assai buoni: li riassumeremo quanto prima, appena lo spazio ce lo consentirà e le notizie sarauno più positive e determinate.

## BOTANICA ED AGRARIA

---

**Scoperta di nuove vie del tubetto pollinico.** — Alla pagina di anatomia e fisiologia delle piante, che tratta della



fecondazione ed'è una delle più brillanti e meravigliose della natura, viene ora fatta una aggiunta importantissima, che ci affrettiamo a riassumere, facendola precedere da alcuni dati che raccolgono i passi di conquista nel passato. — Gli antichi avevano idee vaghe ed incerte sulla sessualità e fecondazione nelle piante. I Babilonesi (teste Erodoto), poi gli Arabi, praticavano però la *caprificazione*, scuotendo le inflorescenze maschili dei datteri (ed in seguito anche quelle dei pistacchi, del fico selvatico, ecc.) sulle femminili; e Plinio scriveva « dari in plantis Veneris intellectum, maresque afflatu quodam et *pulvere* etiam foeminas maritare. » Bisogna però salire fino a Cesalpino (1519-1613) per trovare la parola netta che distingue i due sessi con osservazioni sulla Mercuriale e sulla Canapa: subito dopo Bobart dimostra che il pistillo non si converte in frutto senza l'azione del polline: Grew (1628-1711) conferma la necessità del polline e scopre il micropilo; Camerarius (1694) pubblica una lettera *de sexu plantarum* in cui stabilisce gli uffici delle diverse parti del fiore, e Vaillant nelle scuole di Parigi professa e conferma questa nuova dottrina, che Linneo assume a base della sua classificazione. — Ma come passa il polline ad agire sull'ovulo? Macquard pensa che discendano gli stessi granuli di polline attraverso allo stilo: riconosciuta inammissibile tale idea, vi si sostituisce quella dell'*aura seminalis*, di un principio volatile emesso dal polline ed atto alla fecondazione: B. De Iussieu e Needham fanno invece discendere la fovilla, finchè Amici (1822) studiando i fiori di *Portulaca oleracea*, trova per il primo il *budello* o *tubetto pollinico*, che con scoperte posteriori (1830-1839) può in seguito accompagnare fino all'ovulo ed al passaggio per il micropilo.

Come si sa, il *micropilo* è la piccola apertura che i due (di solito) tegumenti (*primina* e *secondina*) della *nucella* lasciano verso la sommità dell'ovulo; e chiamasi poi *funicolo* la base dell'ovulo, ossia la parte opposta al micropilo e che serve di attacco sulla *placenta*, e *calaza* l'espansione colla quale il fascio fibro-vascolare centrale del funicolo termina alla base della nucella: nella nucella infine il *sacco embrionale* colla *sinèrgidi* ecc. Queste le definizioni e la nomenclatura che corrono ordinariamente nell'insegnamento, prescindendo da modificazioni

recentemente tentate per mettere meglio d'accordo botanica e zoologia (Cfr. per es. Kerner di Marilaun, II, pag. 406, Torino 1895). — Sulle cause che determinano l'espansione e la direzione del tubetto pollinico molto si è discusso, facendovi entrare più o meno abbondantemente, e per effetti talvolta chimici, talvolta fisici ecc., l'azione del *tessuto conduttore* (Cfr. K. di Marilaun l. c': il Van Tieghem, con una frase che richiama *lo fatale andare* di Dante (Inf. V. 22), s'accontenta di dire che il tubetto pollinico si mette nel tessuto conduttore e « *cette voie le mène fatalement, a travers le style et l'ovaire, au micropyle, et bientôt après au nucelle d'un ovule* » (ediz. 1884, pag. 863).

Ma è davvero sempre per il micropilo che il tubetto pollinico arriva alla nucella? No, ed ecco la parte nuova, interessante, che raccogliamo da due note degli illustri Prof. R. Pirotta e Dott. B. Longo inserite nei Rend. dell'Accad. R. L., serie V, Vol. IX, pag. 150-152, e 296-298.

« Nella Angiosperme, nelle quali l'ovulo è racchiuso dentro la cavità ovarica, il modo di comportarsi del tubo pollinico per giungere alla nucella ed al sacco embrionale è tutt'affatto speciale.... Fino a poco tempo fa si era ritenuto generalmente che il tubo pollinico, dopo percorso lo stigma e lo stilo, giungesse nella cavità ovarica, scorresse lungo la sua parete interna guidato nel suo cammino dal cosiddetto tessuto conduttore fino all'inserzione dell'ovulo, quindi, scorrendo lungo l'ovulo stesso (o prima lungo il funicolo), pervenisse finalmente all'apice morfologico dell'ovulo medesimo, dove trovava il micropilo, per il quale entrava, percorrendo il canale micropilare e giungendo alla nucella ed al sacco embrionale ». (pag. 296) — Nel 1891 però Treub per il primo scopre nella Casuarinacee che il tubetto « non entra nella cavità dell'ovario, non segue una strada segnata dal tessuto conduttore e non giunge al micropilo; ma dallo stilo scende per entro ai tessuti, giunge alla base morfologica dell'ovulo, entra per la regione calaziale, scorre nella nucella e giunge al sacco embrionale seguendo una via opposta a quella seguita dal tubo pollinico nei casi fino allora conosciuti. Per ciò Treub distinse Angiosperme *porogame* nelle quali il tubo penetra nell'ovulo per il micropilo, e *calazogame* nelle



quali invece si fa strada per la calaza. » Fatti simili — della penetrazione del tubetto pollinico dalla regione calaziale — constatano subito dopo il Navaschin (1892) nelle Betulacee, il Benson (1894) nei *Corylus* e in qualche altra pianta di gruppi affini.

Un modo di percorso e di penetrazione del tubo pollinico, intermedio tra le calazogame e le porogame, più recentemente lo scopriva il Navaschin negli olmi. In questi — nei quali l'ovulo ha un lungo e manifesto canale micropilare — il tubo pollinico « percorso il breve stilo scorre per il funicolo, ma giunto circa all'altezza del canale micropilare, si ripiega, attraversa il funicolo, ne raggiunge la superficie, passa nello spazio libero tra esso ed il tegumento esterno, trafora anche questo e quindi il tegumento interno, raggiunge il canale micropilare, scorre lungo di esso, ed arriva alla nucella che percorre fino al sacco embrionale. » (p. 217) « N. Zinger nel 1898 trovava nelle Cannabinacee un modo di percorso e di penetrazione del tubo pollinico un pò differente da quello degli olmi, perchè esso scorre nell'interno dei tessuti, non entra nella cavità dell'ovario, ma dalla base dello stilo attraverso i tegumenti giunge all'apice dell'ovulo, nel quale però il micropilo è oblitterato, e penetra per via differente attraverso ai tessuti tegumentali e nucellari per giungere al sacco embrionale. » (l. c.) — Un modo di percorso e di penetrazione del tubo pollinico, ancora diverso dai precedenti, lo scoprono e comunicano ora il Professore Pirotta e Dott. Longo nel *Cynomorium coccineum* L., correggendo anche qualche espressione errata che riguardo a questa fanerogama parassita correva presso alcuni autori. Anzitutto l'appendice dello stame che Caruel interpreta come uno stilodio, con Hooker essi lo dicono uno staminodio: dimostrano poi (ciò che non era riuscito al Weddell) che la doccia, che percorre lo stigma e lo stilo, comunica per mezzo di uno strettissimo canale con la cavità ovarica: provano in seguito che l'ovario non è (come tutti gli a. asseriscono) uniovulato, ma che talvolta ha anche due ovuli ed entrambi fertili: notano, contro Hofmeister ed altri, che l'ovulo a completo sviluppo, manca di micropilo e che invece al posto della regione micropilare vi è un cono di cellule speciali poverissime o prive affatto di amido e ricche invece di protoplasma, delle quali le più esterne ricordano per

la forma le papille dello stigma; e venendo poi direttamente alla penetrazione del tubetto pollinico, osservano che è attraverso alle cellule di questo cono che il tubetto pollinico si insinua tortuosamente per penetrare poi nella nucella ed arrivare al sacco embrionale. « La penetrazione del tubo pollinico nel *Cynomorium coccineum* L. ha dunque luogo in modo diverso da quello finora conosciuto per le altre piante. Infatti la mancanza di un canale micropilare obbliga il tubo pollinico a cercarsi una strada qualunque attraverso ad una speciale regione, attirato probabilmente per azione chemotattica da qualche sostanza segregata dalle cellule del cono. » (p. 152) Avvenuta la fecondazione le cellule del cono e poi le altre, fino a quelle della calaza, suberificano le loro pareti.

« Abbiamo pertanto — conchiudono i ch.mi AA. — nelle Fanerogame Angiosperme due modi tipici differentissimi di percorso e penetrazione del tubo pollinico per giungere al sacco embrionale, collegati da forme intermedie. »

Nel primo modo tipico il tubo pollinico è *endotropico*, cioè compie il suo percorso sempre nell'interno dei tessuti, aprendosi la via tra cellula e cellula, non entra quindi mai nella cavità ovarica e fa ingresso nella nucella per la sua base morfologica in corrispondenza della regione calaziale. Vi appartengono le piante senza vera apertura micropilare (Casuarinacee) o con micropilo senza ufficio (Betulacee, *Corylus* ecc.)

Nell'altro modo tipico il tubetto pollinico è *ectotropico*, cioè compie il suo percorso alla superficie delle parti, entra sempre nella cavità dell'ovario e all'apice dell'ovulo penetra per il micropilo, che esiste sempre. Vi appartiene la grande maggioranza delle Angiosperme finora studiate.

Tra queste un tipo o tipi intermedi dati dalle *Ulmacee* (con tubo pollinico in gran parte *endotropico*, ma che penetra per il canale micropilare, che esiste), dalle *Cannabinacee* (con tubo pollinico *endotropico*, ma con penetrazione sull'apice sprovvisto di micropilo), e dalla *Cynomoriacee* (con tubo pollinico *ectotropico* che penetra nell'ovario e poi nell'ovulo per l'apice, il quale però è senza micropilo. — I ch.mi AA. propongono di chiamare *Basigamia* il 1° modo, *Acrogamia* il 2°, *Mesogamia* il 3° intermedio tra il 1° e il 2°.

mf.



**Biologia del tartufo giallo** (*Terfezia Leonis* Tul.). « È opinione antica e popolare che i Tartufi e le altre tuberacee nascono sulle radici degli alberi o almeno che le radici degli alberi (di speciali alberi e piante legnose) siano le nutrici dei tuberi. Tuttavia si è ben lungi dall'aver dimostrato, per tutti i Tartufi, che questa opinione ha fondamento in un fatto scientificamente assodato; perchè, in verità, pochissimi sono i casi, nei quali il rapporto fra il tubero del Tartufo e le radici della pianta superiore sia stato osservato e constatato ». Il primo fatto fu constatato nel 1876 dal Bondier; poi vennero i lavori di Max Roes nel 1880, e nel 1886 quelli di B. Frank, il quale afferma di avere per il primo « osservato un rapporto diretto, cioè unione, tra il micelio che avvolge a modo di guaina la radice di certe cupulifere ed il tubero dei vari Tartufi »: in seguito i lavori di Mattiolo. Il prof. R. Pirotta col dott. A. Albini pubblica ora (Accad. R. L. IX. 4) in una nota preventiva i risultati di studi iniziati a Porto d'Anzio nel 1895. Notano i ch. AA. che i tuberi della *Terfezia* non si trovano che dove vive l'*Helianthemum guttatum* Mill. var. *inconspicuum* Th.: ricordano che anticamente ed oggi ancora a qualche *Helianthemum* si dà il nome di *Tuberaria* quasi ad indicare la connessione intravista coi tartufi, e stabiliscono che « l'epoca della comparsa e della scomparsa del tubero della *Terfezia*, e la sua durata, è in rapporto diretto con l'epoca della comparsa, della scomparsa e della durata in vita dell'*Helianthemum*, che è pianta erbacea annuale ». Scavando in marzo attorno all'*Helianthemum*, vi si trovano sotto costantemente dei corpi speciali cilindroidi, lunghi da 4-12 cent., col diametro di 1-2, di solito duri, formati da sabbia compatta, percorsa (si noti questo) da filamenti, che li invadono come fossero uno scheletro reticolato. Questi corpi speciali restano sempre nel terreno, anche quando l'Hel. muore. « L'esame del corpo speciale ci mostra che esso è costituito da numerose radici fine e ramificate e da abbondanti filamenti micelici . . . . Questi filamenti micelici (nella stagione dei tartufi) del corpo speciale da una parte si staccano dalla base del ricettacolo della *Terfezia Leonis*, col quale sono in diretta continuazione, e dall'altra, dopo percorso in ogni senso il corpo speciale medesimo, si dirigono sulle radici dell'*Helianthemum* ».

Ecco dunque un caso interessantissimo di provvidenza. Nella fanerogame finora studiate la pianta ospite, legnosa, aveva radici persistenti ed il micelio perdurava su queste. Nell' *Helianthemum*, di durata effimera, a tutelare il micelio servono i corpi speciali.

**La forza germinatrice dei grani e le basse temperature.**

— Grani di frumento, di orzo, di piselli ecc. vennero posti in un tubo di vetro, chiuso poi al cannello e immerso prima nell'aria liquida, indi, per più ore, nell'idrogeno liquido ad una temperatura di 250° circa sotto zero: estratti i grani, presentarono il loro aspetto normale, e seminati, germogliarono. — Si ripeté l'esperimento immergendo immediatamente i grani nell'idrogeno liquido, a — 234°, senza la protezione del tubo di vetro e senza la discesa graduale col previo passaggio nell'aria liquida meno fredda: anche in questo caso i grani seminati, germinarono. — Così secondo le esperienze di William Thiselton Dyer, sulle quali per altro non mancano dispute, volendo gli uni che il raffreddamento a — 230° circa, siasi arrestato agli involucri esterni, e sostenendo invece gli altri, e pare con più di probabilità, che colla permanenza di più ore nel bagno, debba essere penetrato fino al germe. Sono pure ancora misteriosi i confini della vita, e specie della vita latente! *mf.*

**Per l'olivo.** — Le gravi preoccupazioni dei possidenti e coltivatori per evitare i danni della *fillossera*, nell'Italia centrale particolarmente, possono dirsi (purtroppo!) superate da quelle che la *mosca olearia* ha suscitato, distruggendo ovanque la raccolta dell'anno passato, dalla quale, malgrado una lusinghiera promessa fino alla metà di agosto, non si poté ricavare poi in ultimo se non che una quantità di olive inferiore al 30 % di quella verificatasi nell'annata precedente e della peggiore qualità (1).

(1) Su *la cultura dell'olivo* segnaliamo due note del prof. E. Bechi in Atti Acc. P. N. Lincei (LI e LII). Nell'ultima (pag. 21 e segg.) accenna ai danni recati alla preziosa pianta dal micelio di una crittogoma, il *Cyclonium oleaginum*, ed alla cura efficace che se n'è fatta col solfato di rame, ed intorno a questa cura vorrebbe che si procurassero studi e schiarimenti più completi e proficui. *L'Agricoltura lucchese* (n. del 15 febbraio 1900, pag. 100) riferiva che ha dato eccellenti risultati la pol-



Chi attribuisce, pertanto, questo disastro economico a contrarietà atmosferiche; e forse con ragione, essendo noto che l'arsura estiva, prolungatasi oltre il solito, favorisce assaissimo lo svolgersi anco degli insetti dannosi alla fruttificazione dell'olivo, come di parecchi alberi fruttiferi, che nella nostra economia campestre costituiscono una ripresa molto apprezzabile, massime laddove i nuovi celeri mezzi di trasporto ne agevolino l'esportazione . . . . Ma, sembra inutile passare a rassegna le cause che furono sin qui segnalate siccome quelle onde ci vien portato, direttamente o indirettamente, questo malanno, che toglie alle nostre regioni oleifere la maggiore parte del loro principale e più lucroso prodotto. Volgiamo piuttosto la nostra seria considerazione ai rimedi che sono stati finora proposti e sperimentati efficaci.

Fra questi ultimi credesi dai più valenti cultori delle scienze naturali applicate all'Agricoltura, non potere annoverarsi i rimedi liquidi o pulverulenti, i quali, benchè trovati di qualche effetto per distruggere la peronospera infesta alle viti, risulterebbero niente più che un palliativo, usati contro la mosca olearia, per la distruzione della quale occorre combattere l'insetto prima che si svolga in forma di baco; altrimenti si farebbe quel che indica l'antico aforisma proverbiale: « scappati i buoi serrata la stalla! ».

Bisogna, dunque, adoperare qualunque mezzo per togliere dall'aria circostante agli oliveti le farfalle onde nascono le uova, o i semi procreanti mosche olearie o bruchi della specie chiamata *Dacus oleae* F. (1). Un passo utile ha fatto un viticoltore pra-

tiglia bordolese all'1% di solfato di rame e calce somministrata agli ulivi contro il vaiolo ad occhio di pavone (*Cyclonium oleaginum*), e che l'epoca più opportuna per la prima irrorazione è tra la fine di febbraio e i primi di marzo, e per la seconda dopo la fioritura. Dal lato chimico è importante la nota del dott. G. Sani (Atti R. Lincei, IX. 47) che segue la formazione dei diversi principi nella germinazione di questa pianta.

(1) « Si rifletta che una sola mosca, con la prima generazione rovina 200 olive in media, e che in tre generazioni ne cadono invece 8,040,200 e che perciò raccogliendo e schiacciando 200 olive contenenti le larve della prima generazione, si salvano dagli attacchi della seconda e terza generazione 8,040,200 olive. Per ogni larva quindi della prima generazione

tico, su questa via, il sig. Angelo Bianchi di Lappato S. Genaro (comune di Capannori prov. di Lucca) inventando un utensile somigliante al *focone* usato per cacciare uccelli di bosco in tempo di notte; del tenue costo di L. 3,00, (che spalmato con poltiglia vischiosa da lui stesso composta, sale a costare L. 1,50 di più), e può esser maneggiato anche da un ragazzo decenne.

Su lo stesso proposito, oltre questo utensile, brevettato dal nostro Governo da più mesi, ne possono venir in appresso costruiti altri allo scopo medesimo, variati nelle particolarità.

Meglio di tali espedienti è ovvio che raggiungerebbe il fine desiderato, la sospensione della caccia agli uccelli in tutto il regno, per un certo numero di anni, lasciando libera soltanto la caccia vagante col fucile. Questa sarebbe indubbiamente cura più radicale, più semplice, più economica e più efficace a guarire dai peggiori nemici l'agricoltura nazionale. Infatti la scienza e la pratica hanno ormai dimostrato a chiunque che la moltiplicazione degli insetti è cresciuta in ragion diretta della strage che si è fatta degli uccelli, specialmente di quelli insettivori creati dalla Provvidenza allo scopo di pascersi di simili insetti, che distruggono continuamente a milioni, allo stato di uova, crisalidi, larve e farfalle, riducendoli alle minime proporzioni da non potere più danneggiare le produzioni campestri minacciate oggidì da tanti svariati pericoli.

Se la notizia corsa ripetutamente di un disegno di legge si verificherà, e riuscirà a diventar legge nel senso anzidetto, primi trarremo buoni auspici (1).

che si schiaccia, sono 40,000 olive che si salvano ». *Agricoltura lucchese* del 28 febbraio p. pag. 118. E modificando una proposta del prof. Alois l'a. dell'articolo suggerisce di crollare i rami degli ulivi nel luglio per far cadere le olive bacate, che subito si raccoglieranno e schiaccieranno per distruggervi la prima generazione della mosca olearia che vi sta dentro e vi dimora 15-16 giorni come larva, 10-12 come crisalide.

(1) Ci permetterà l'egregio nostro Collaboratore, per informare nettamente i nostri lettori dello stato della questione, di avvertire che la cosa è ora assai discussa ed ha argomenti pro e contro. In proposito trasportiamo in fine di questa rubrica due note mandateci dal nostro indefesso Collaboratore Sac. Prof. C. Fabani e che doveva comparire nella Cronaca di Zoologia, alle quali faremo seguire anche alcune frasi del Liroy.



**Siderazione.** -- Di buon augurio sono eziandio le premure che si veggono propagarsi ognor più nelle provincie italiane, segnatamente di Parma, Piacenza, Romagnole e Abruzzesi per estendere il metodo cosiddetto della siderazione, mediante il quale, alternando coi letami di stalla, i concimi chimici ed i sovesci di piante leguminose, razionalmente composti, elevasi via via la potenza fertilizzante delle terre anche molto sterili a segno tale da triplicarne e quadruplicarne i prodotti, massime del grano e del vino, migliorandone con le dovute diligenze la qualità (1).

L'esperienza prova ormai che i buoni esempi, specie nell'Agricoltura, sono (passi la frase) contagiosi non meno che quelli cattivi. Cresciuti essendo notabilmente di numero e d'importanza, siffatti buoni esempi trionferanno.

Ing. B. BARONE.

**RIVISTE** — FORTI ACHILLE. — **Diatomee dell'antico corso Plavense.** — Saggi neritici raccolti dal De Toni (Estratto dalla Nuova Notarisia, serie X, 1899) Padova.

L'A. passa in rassegna il frutto delle osservazioni fatte sopra otto saggi raccolti dal De Toni nel 1896 nei laghi di S. Croce e di Negrisola, e negli stagni di Botteou ed in quello abbandonato dal lago di Restello, situati nella valle Lapisina o di Fadallo, che un dì era percorsa dal fiume Piave prima che si scavasse un'altra via per Belluno. Le sue conclusioni sarebbero:

1.° Che la flora regionale è della zona montana. 2.° Che dalla flora diatomologica, — cui egli aggiunge, dalla natura del

(1) Merita di essere segnalata in proposito la *Monografia* del compianto Conte Abb. Fr. Castracane degli Antelmineelli, *Autoredenzione delle terre povere* (in Mem. dell'Acc. Pont. dei N. Lincei, XV, p. 383 e segg.). Con questo sistema si divide il fondo in sei parti uguali (se buono, in quattro se cattivo) e vi si inizia una rotazione di sei anni destinando 1 parte sola al frumentone, 2 al frumento, 3 al foraggio; e così « con il notevole aumento del foraggio ho portato l'aumento del bestiame e dell'utile della stalla e del concime, in modo che ogni fondo viene reggendosi unicamente con le proprie forze » (p. 396). L'a. confermava poi in seguito la propria teoria coi risultati splendidi da lui ottenuti in un suo fondo a Fano.

fondo, — si può stabilire ad un dipresso l'altezza del lago, la temperatura e la trasparenza delle sue acque, seguendo le opinioni del Castracane e del De Toni.

Nella enumerazione delle 142 specie rinvenute e determinate, oltre alle indicazioni di sinonimia, ne dà la distribuzione in Italia. Corredato da 8 tavole, il lavoro presenta grande interesse per i diatomologi.

GARBINI Adriano. — **Intorno al plancton dei laghi di Mantova.** (Atti dell' Acc. Agr. A. S. e L. e Comm. di Verona) 1899.

FORTI Achille. — **Contributo 2° alla conoscenza della florula ficologica Veronese** (Nuova Notarisia, serie X, 1899) Padova.

L'A. descrive la sp. *Hildenbrandia rivularis* (Liebm). Ag. rinvenuta nelle acque del Benaco, osservando essere la prima volta che si ritrova in un bacino lacustre. — Il **3° contributo** si ha nel n. di Gennaio della *N. Notarisia*, l'interessantissima rivista che, sotto la sollecita direzione dell'illustre Prof. G. B. De Toni, va studiando la flora delle forme inferiori. *Drv.*

\* \* Vanno qui ricordate anche le *Note alla Phycologia mediterranea* date dal Prof. F. Ardissoni nei Rend. del R. I. L. (XXXIII, 140) e che si occupano delle *Cutleriacee*. Negli animali e nelle piante si sono creati molti generi con una specie sola, che per metamorfosi, per generazioni alternanti ecc. veniva a presentare i suoi individui colle forme più disparate. Così si è fatto anche della *Cutleria* colla *Aglaozonia*, per quanto non sieno ancora constatati il ciclo biologico per il quale passano e le identificazioni e corrispondenze. L'A. crede intanto conveniente raccogliere le esatte descrizioni e i fatti che riguardano le diverse specie man mano che si presentano, nella speranza di avere il materiale per i confronti e le identificazioni che l'algalogia sistematica forse presto potrà stabilire.

FABANI SAC. Dott. CARLO. — **La Valtellina e l'agricoltura**, Sondrio, 1900 — in 64, di pag. 186.

Stampato per cura delle Casse Rurali di Sondrio e Morbegno, è scritto con facilità dal nostro egregio collaboratore allo scopo di diffondere nella Valtellina il sistema Solari e le norme più importanti di un'agricoltura razionale. È pubblicazione di carattere popolare, e produrrà di certo larghissimi frutti. *mf.*



GIUSEPPE MANGANO. — L'ingrandimento del R. Orto Botanico di Palermo. — Palermo, Virzi, 1898.

GIUSEPPE MANGANO. — Le *Bromeliacee*, coltivate ed esistenti nell'Orto e negli Erbarii del R. Istituto Botanico di Palermo. — Palermo, Virzi, 1899.

Con la prima di queste due interessanti pubblicazioni il ch. Sign. *Giuseppe Mangano* narra la storia della cultura botanica a Palermo dai primi inizi nel secolo XVII fino all'Istituzione della Stazione Botanica Internazionale. I dintorni di Palermo, per le rare ed invidiabili condizioni di temperatura, di umidità e di sottosuolo, servono moltissimo all'impianto di *Orti Botanici*, sia per l'incremento della scienza teorica, sia pel miglioramento delle condizioni dell'agricoltura. Laonde sin dalla metà del sec. XVII, parecchi privati, tra i quali si distinsero il Principe di Cattolica, il P. Gesuita La Lumia, i due fratelli monaci Agostiniani Gazzara, il P. Filippo Arena da Piazza e suo nipote il Sac. Ignazio, quali con pratiche coltivazioni, quali con scritti opportuni abbellirono, illustrarono, promossero la Flora Palermitana. L'autore di quest'opuscolo narra poi i progressivi aumenti dell'Orto Botanico fondato nel 1793 per decreto e per largizioni di Ferdinando IV<sup>o</sup> di Napoli; gli sforzi del Prof. Tineo e del Prof. Todaro per ottenere il suo ingrandimento, e l'esito felice che ottenne il progetto di ampio sviluppo dell'Orto mercè le sollecite, insistenti premure dell'illustre Prof. Antonio Borzi, attuale Direttore dell'Istituto Botanico di Palermo. Infatti il 6 Luglio 1898 effettuavansi le formalità legali di una permuta di terreno, necessario all'ingrandimento dell'Orto; così dopo 80 anni di sforzi incessanti, da parte di egregi cultori della Botanica, Palermo è giunta a possedere uno degli Orti Botanici più ricchi d'Europa. Forse non è lontano il giorno in cui, realizzandosi il voto del Congresso Italiano di Botanica, celebrato a Palermo nel 1893, sorgerà a Palermo una Stazione Botanica Internazionale.

Con la seconda pubblicazione, il Prof. Mangano ordina ed espone la serie delle *Bromeliacee*, coltivate ed esistenti nell'Orto e negli erbarii del R. Istituto Botanico di Palermo. *Br.*

\* \* Per la storia della Botanica è interessante anche la *nota* del Prof. R. Pirotta sugli *erbari* di Giovanni B. Triumfatti e

di Liberato Sabbati in *Atti Acc. R. L.* VIII, 299, colla quale tributa una giusta lode a quegli uomini egregi, che sulla fine del Sec. XVII e nel sec. XVIII tennero in alto onore la Botanica in Roma.

Segnaliamo infine anche la pubblicazione del dott. Matteo Lanzi che continua la descrizione ed illustrazione dei *Funghi mangerecci e nocivi di Roma* in *Memorie Accad. Pont. N. L.* Vol. XVI, pag. 23-50, 287-336.

**GLI UCCELLI E L'AGRICOLTURA.** — **Valore d'un nido d'uccelli insettivori.** — D'ordinario sono cinque o sei i nidiacei, quando non arrivano a 12 e più, come nelle cingallegre. Supponiamo che siano cinque. — Ciascuno dei pulcini abbisogna pel suo nutrimento ogni giorno in media di 50 bruchi ed altri insetti. Il nutrimento nel nido dura dalle 4 alle 5 settimane: mettiamo 30 giorni ed abbiamo per ogni nidiata  $50 \times 5 \times 30 = 7500$  bruchi. — Ora ogni bruco mangia ogni giorno tante foglie o fiori, quanto egli pesa. Poniamo che ogni bruco per venire a maturanza impieghi 30 giorni e che ogni giorno mangi anche un solo fiore, il quale a suo tempo darebbe un frutto. Ogni bruco mangia dunque in 30 giorni 30 frutti in fiori e 7500 bruchi ne mangeranno 225 mila. Sono dunque 225 mila mele, pere o susine ecc. salvate per un nido. Questo è dunque il suo valore?

**La protezione degli uccelli.** — È abbastanza nota la crociata mossa dalla maggioranza della stampa, nazionale ed estera, contro i distruttori degli uccelli specialmente insettivori. All'invasione di miriadi d'insetti nei già scarsi prodotti campestri una sola voce si sente: rispettiamo gli uccelli! Quindi numerosi congressi regionali, nazionali ed internazionali, che propongono questa o quella misura da adottarsi; petizioni ai rispettivi governi con cui domandasi l'efficace intervento loro per le innocenti vittime; quindi convenzioni internazionali, trattati ed anche reclami tra governo e governo. Ma il tutto sembra terminare in una bolla d'aria. — Sono parecchi anni, p. e., che le varie potenze hanno concluso una convenzione internazionale, nella quale si regola la protezione degli uccelli, specialmente insettivori, in modo uniforme in tutti gli Stati. I varii articoli della medesima furono concretati d'accordo fino



dal 1895. Ma in quattro anni, i vari governi non hanno ancora trovato modo di ratificare quella convenzione. E siccome la mancanza di ratifica è causata da pretesti che si seguono e si incalzano da parte delle potenze riluttanti a firmare, così non si sa ancora quando sarà possibile mandare ad effetto la convenzione internazionale per la protezione degli uccelli. — Un consimile risultato avrà il Congresso internazionale che si terrà quest'anno a Parigi; a nulla approderanno le 340 petizioni rivolte in questi ultimi mesi al Reichstag germanico; ben poco ascoltati saranno gli articoli del *Cosmos* di Parigi, della *Minerva* di Roma ecc. e de' cento e cento giornali di agricoltura nazionali ed esteri.

Ma sono veramente utili gli uccelli insettivori all'agricoltura? La scienza non diede ancora l'ultimo suo responso; e forse dipende da questo fatto la freddezza da parte del governo nell'adottare misure severe.

Il Chiaris. Prof. Pavesi, nel mentre si trincerava coll'opposizione, in una sua *Relazione sulla proposta istituzione di una sezione ornitologico--cinegetica del Comizio Agrario di Pavia* pubblicata nel *Bollettino* di quel Comizio nel 1898 e nell'*Avicula* dell'anno scorso, fa un quadro della questione combattuta fra naturalisti italiani.

« L'utilità degli uccelli rispetto all'agricoltura, così egli scrive, attribuendo alla caccia tutti i danni che in oggi essa risente, fu sostenuta da persone che giudicano di grosso, prive delle indispensabili cognizioni sull'alimentazione degli uccelli. Se la fu da autori distintissimi, quali il De Betta (1865), il Calderini (1869), il Targioni-Tozzetti (1874), il Canestrini (1875), e ultimamente il Fabani (1898), è chiaro che partirono da preconcetti e generalizzarono fatti speciali senza affrontare il difficile problema nella sua complessività; lo stesso autorevolissimo Targioni « in vari casi fa osservare la poca o nessuna utilità degli uccelli in ordine alla distruzione degli insetti nocivi » all'agricoltura. D'opposto parere ai prelodati scrittori seri si dichiararono il Rondani (1868), il Sabbioni (1870), il Ghiliani (1871-73), il Minà-Palumbo (1876), il Camerano (1879-80-84), il Camusso (1891) e incidentalmente, i prof. Lessona, Passerini, Costa, ecc. Dice il Camerano: Anche volendo

dar poco peso all'autorità, è tuttavia un fatto notevole che i migliori entomologi italiani e stranieri, quelli che fanno degli insetti precipuo loro studio, siano tutti d'accordo nel ritenere questa seconda maniera di vedere. --- Notisi che il Camerano ha fatto molte ricerche sul nutrimento di alquante specie di uccelli del contorno di Torino e provato ad esuberanza che « gli insetti più frequentemente divorati dagli uccelli sono i coleotteri, il minor numero è quello delle larve dei lepidotteri; e dei coleotteri sopramenzionati nessuno, fatta eccezione della melolonta (*garuvla* in pavese) è veramente nocivo. » E riassume il lavoro così: I. Gli uccelli e gli altri animali insettivori distruggono una certa quantità di insetti; II. La quantità degli insetti distrutti in tal modo, per quanto possa sembrare apparentemente grande, è tuttavia piccolissima a petto del numero degli insetti stessi; III. Pochi insetti possono, date certe favorevoli condizioni, dare origine in piccolissimo tempo ad un numero tale di individui da produrre danni notevoli prima che, dato che lo potessero, gli uccelli possano divorarli; IV. Gli insetti più intensamente nocivi, quelli cioè che, pei loro costumi o per la mole troppo piccola, l'uomo difficilmente riesce a distruggere, sfuggono in generale completamente alla distruzione per parte degli uccelli; V. Gli uccelli divorano, insieme colle specie nocive, anche molte che sono utilissime, poichè sono carnivore o sono parassite; VI. Il fatto che anche là dove gli uccelli sono oltre ad ogni dire numerosi, di tratto in tratto certe specie d'insetti pigliano un enorme sviluppo e producono danni notevolissimi. » L'illustre Pavesi sottoscrive a tutti e ciascuno dei corollari del Camerano, avendo fatto egli pure pel pavese, un gran numero di esami del contenuto dello stomaco degli uccelli, specialmente insettivori.

Le autorità suddette sono competentissime perchè si possa dubitare sul loro asserto. Mi farò lecito soltanto di ripetere ciò che dissi nel 1898, che cioè le opere tutte della creazione sono l'una all'altra connesse intimamente, e per quanto riguarda i viventi, come con felice immagine scrisse lo stesso sullodato Camerano, i loro varii gruppi si possono paragonare ad altrettanti diapason, i quali entrano tratto tratto in vibrazione producendo una serie d'ondulazioni che interferiscono fra loro.



Ora sopra la forza di ondulazione di uno di questi diapason, l'uomo, non si è d'accordo. Proclama una scuola guidata da Marsh, che l'azione dell'uomo è veramente inefficace contro l'equilibrio generale degli esseri, e che, se direttamente ottiene qualche cosa, altre cause naturali faranno cessare l'azione artificiale dell'uomo; un'altra scuola, con a capo un profondo scrutatore della natura, quale è il Liroy, insegna che l'uomo può nell'armonia degli esseri superare le altre ondulazioni e può intervenire efficacemente ed in modo affatto superiore nella lotta per la vita, come può con misure insane formarsi un equilibrio contrario. Infatti munito, com'egli è, di mezzi straordinarii fornitigli dal suo ingegno, chi gli può negare ch'egli non sia l'arbitro della natura? Ora sta il fatto che gli uccelli sono decimati dai suoi istrumenti perfezionati di distruzione, e sta pure il fatto che in proporzione diretta della diminuzione degli uccelli appare l'aumento lamentato di miriadi d'insetti. Come spiegare questa relazione? È pur vero che non tutti gli uccelli possono essere a noi utili alleati e che anzi non pochi di essi sono inutili ed anche nocevoli. Ciò provarono i surriferiti scienziati e non pochi altri nelle relazioni per l'Inchiesta Ornitologica Italiana compilata dal prof. Giglioli. Ebbene si costituisca una commissione internazionale, la quale debba compilare l'elenco degli uccelli che possono essere uccisi, stabilire le epoche nelle quali ciò possa farsi in ciascun paese, e fissare quali siano gli uccelli, la caccia dei quali dev'essere proibita. Per qualsiasi uccello ucciso fuori delle epoche in cui ciò è permesso, dovrebbero essere imposte forti ammende; si dovrebbero proibire alle Amministrazioni addette ai trasporti di accettare uccelli vivi, salvo le specie domestiche e alcune eccezioni da stabilirsi; così pure si dovrebbe proibire d'accettare, nelle epoche proibite, uccelli morti, ed in modo assoluto, salvo alcune eccezioni da stabilirsi, il trasporto delle spoglie d'uccelli. — Questo articolo che si riferisce ai trasporti, osserva l'Aguet (*Journal d'agriculture pratique*, 1899, n. 43) è della massima importanza. Proibendo il trasporto degli uccelli vivi, impedirebbe quella caccia alle quaglie colle reti, la quale, se durasse ancora per alcuni anni, finirebbe col far sparire questa specie. Proibendo il trasporto degli uccelli morti, si impedireb-

bero il bracconaggio; e finalmente, mettendo il divieto al trasporto delle spoglie di uccelli, s'impedirebbero le stragi di uccelli, le cui piume sono destinate a guernire i cappellini delle signore. — E voglia il cielo che a ciò si venga!

C. FABANI.

\* \* Ed ora alcune righe del Lioy, il quale, in una *nota* (Atti R. I. Veneto, LIX. 287) sulle *Alleanze Zoologiche*, discorrendo dei danni, ma insieme dei vantaggi che nascono dalle correlazioni tra i diversi regni, famiglie, ecc. della natura, scrive: « Un bel discorrere, per esempio, della convenienza assoluta di proteggere i cantori alati dei boschi: la protezione è utile, è buona anche per pietoso senso educativo.... ma leggi troppo severe, infliggerebbero peggiori disfatte ai campi, agli orti, ai boschi, ai vigneti. — Piccola caccia è infatti quella che danno gli uccelli agl'insetti erbivori e caccia grossa quella che essi danno agl'insetti carnivori... Un po' di spiedo non può fare che bene, dicevo una volta ai miei amici Torelli e Marsh, mentre l'uno fecondo apostolo d'ogni opera buona, l'altro, autore del bellissimo libro *Man and Nature*, invocavano per gli uccelli tutela esagerata. E ora davvero non v'è più naturalista, che non abbia studiato soltanto sui libri, il quale non giudichi illusoria la fede nella pretesa utilità agricola degli uccelli insettivori. Achille Griffini ne scrisse recentemente una confutazione completa (*I naturali ausiliari del coltivatore*, Torino, 1899). »

## FISICA TERRESTRE

---

**L'eruzione ultima Vesuviana.** — Da un secolo in quà si può dire che il Vesuvio non trascorse un decennio senza qualche parossismo. L'ultimo decennio poi fu in eruzione quasi continua, poichè è dal 7 Giugno 1891 fino al presente che il cratere vesuviano diede segni di un'attività straordinaria. Oggi pare si sia rimesso in quiete; tale almeno è l'assicurazione del dotto Prof. Tascone, direttore dell'Osservatorio del Vesuvio; e fin'ora non v'è alcun indizio che dimostri la ripresa dell'attività nel vulcano.



Sta bene però che nella nostra *Rivista* diamo alcuni ragguagli, almeno sommariamente, sulle diverse fasi, specialmente l'ultima, dell'eruzione vesuviana in questo passato decennio 1890-1900.

Il 7 Giugno 1891 incominciò l'efflusso della lava da un cratere laterale, e continuò fino al 4 febbraio 1894. Durante quest'eruzione avvenne ciò che in tutte le eruzioni laterali suole avvenire, cioè la formazione di un vasto cratere di sprofondamento. Ma appena terminato questo efflusso di lava, dopo breve sosta, verso il principio del 1895, uscirono nuove colate di lave, non più di fianco ma dal cono terminale, tantochè presto si riempì il predetto cratere di sprofondamento. Anzi, nei primi mesi di quell'anno il cono terminale aveva superato di una trentina di metri l'orlo di quel cratere. Il magma allora (1), giunto a tale altezza, esercitò sui fianchi del gran cono una pressione superiore alla resistenza che questo poteva opporgli, e lo fratturò dal vertice alla base e più in là di questa, nel quadrante ovest-nord-ovest. Ciò avvenne il 3 Luglio; e le manifestazioni proseguirono in quest'ordine cronologico: — Alle ore 0,30 si avvertirono scosse piuttosto forti alla cima del vulcano ed alcune lesioni presso la stazione superiore della funicolare. Le scosse si ripeterono nelle ore seguenti e cessò l'attività stromboliana al piccolo cratere del cono terminale. Alle ore 8 si ebbe una scossa assai più forte; il cono terminale si sprofondò, ed una larga fenditura interessò il fianco ovest-nord-ovest del gran cono. Verso le ore 9 numerosi blocchi, in seguito a violenta esplosione, cominciarono a staccarsi dalla regione alta dello stesso fianco ovest-nord-ovest. Alle ore 10,18 un enorme globo di fumo carico di ceneri si sprigionò con grande impeto all'altezza di circa 1285 m. da una prima apertura, donde scaturì anche il primo efflusso lavico. In seguito, e sempre più basso, si formarono altre 10 bocche, alcune delle quali di semplice esplosione ed altre di efflusso. L'ultima di esse, la più bassa (m. 900 circa), si aprì alle ore 13,15. La sera del giorno seguente le correnti laviche erano ferme e tutto

(1) V. MATTEUCCI, nel Bollettino della Società Geol. Italiana. Vol. 17. Pag. XXXIV-XXXV.

sembrava ritornato alla calma. Ma la mattina del 5, verso le 11,25 si aprì una 12<sup>a</sup> bocca a m. 750 s. l. m., da cui uscì poi il magma per la durata di 19 mesi, formando una cupola di 90 metri d'altezza.

Il 31 Gennaio 1897, la lava, non potendo vincere la pressione di questa cupola, per uscire dalla sua cima, dovette cercarsi un'altra via; e la trovò più in alto (m. 790 s. l. m.) in corrispondenza delle fenditure stabilitesi già il 3 Luglio 1895. Da quest'apertura sgorgò il magma per tutto il 1897 e gran parte del 1898; il 15 Settembre 1898 il gran cono eruttò massi enormi e pioggia di cenere, che danneggiò la stazione delle guide, sospese il servizio della funicolare, e incendiò molti castagni sul monte Somma. Il Vesuvio sembrava coperto da una coltre di fuoco. Siffatta attività continuò, tolte alcune fasi di breve riposo, per tutto il 1899 (1).

Veniamo ora all'ultima fase di quest'eruzione (seppure sarà l'ultima, e il Vesuvio non voglia farci presto una nuova sorpresa). Questa fase si può dire abbia avuto principio il 4 Maggio del corrente anno con sorde detonazioni e getti di fumo solcati da lampi rossastri. La domenica 6 Maggio crebbe l'intensità eruttiva; alle detonazioni non interrotte si unirono le esplosioni di scorie e lave, che salirono sino a 500 metri nell'aria e cadevano a nord e a sud del cono. Resina, Torre del Greco e le altre località poste a piede del Vesuvio, atterrite dalle detonazioni e dalle scosse frequenti del suolo, temevano di essere sepolte sotto correnti di lava; quegli abitanti per quel giorno e i quattro seguenti dormirono all'aperto. Ma la fase più violenta dell'eruzione fu nei giorni 7 e 8 maggio. Il 7 le esplosioni furono continue e davan l'idea di molte batterie d'artiglieria. La notte si fè calma; ma il mattino seguente, 8, si rinnovò con maggior forza, e si vide il famoso pino classico che saliva a 400 metri di altezza.

Si misurarono alcuni dei blocchi usciti in quei giorni e si trovarono di 7 a 8 metri cubi, ciò che forma, dando a quei materiali una densità di 2, un proiettile di 16 tonnellate.

(1) Vegg. *Annuario dell'Osserv. di Moncalieri* pel 1899; — e *Bollettino della Soc. Sismica Ital.* Vol. 5, n. 4, 1900.



Nessuna meraviglia pertanto che questi blocchi abbiano recati gravissimi danni dove caddero. Rovinate furono e la stazione superiore della ferrovia funicolare e i rifugi delle guide; la via fu quasi tutta ingombra di detriti; e la stazione inferiore della ferrovia, presentandosi poco sicura, fu dal prefetto intimato l'ordine di evacuarla e di trasportarne tutti i mobili all'eremittaggio.

È interessante notare le principali scosse di terremoto. Il 7 avvenne una scossa verticale a 11 ore, 20 m.; un'altra alle 2,20. L'8 molte scosse verticali; alle nove di sera una orizzontale. Il 9, a 8,45, una scossa verticale.

Ma, a cominciare dal 9 fino ad oggi, il Vesuvio è rientrato nella sua maestosa tranquillità; vale a dire, nello stato di attività solfatariana o pozzuoliana.

Sac. G. BRAMBILLA.

---

C. P. PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

---

Pavia 1900, Prem. Tipografia Fratelli Fusi.

# INDICE

---

## ARTICOLI E MEMORIE

<i>Introduzione</i> . . . . .	<i>Pag.</i> 3
AMADUZZI L. — La teoria elettromagnetica della luce e le recenti scoperte sperimentali ad essa relative . . . . .	222-334
AMIGHETTI A. — Il fenomeno carsico sul lago d'Iseo . . . . .	472
BALLERINI P. — Dinamo ed alternatori . . . . .	" 215
BERTELLI T. — Sopra una nuova lettera inedita di Alessandro Volta. . . . .	" 5
BRAMBILLA G. — Le ore di sole a Roma . . . . .	" 121
BUFFA M. — Ultime ricerche sull'illuminazione elettrica . . . . .	" 91
CARRARA B. — La selenografia antica e moderna . . . . .	365-483
CATTANI G. — La tubercolosi considerata dal lato dell'igiene sociale. Parte I -- Patologia della tubercolosi . . . . .	" 173
Parte II — Cura della tubercolosi . . . . .	" 274
CERRI A. — Problemi geodetici dipendenti dalla rifrazione atmosferica . . . . .	" 399
COSTANZO G. — Discussione delle osservazioni microsismiche fatte al Collegio Bianchi in Napoli nell'anno 1899 . . . . .	" 26
" — Di un nuovo pendolo sismico protografico . . . . .	" 478
DEL GAIZO. — Il risorgimento della medicina ippocratica nei primordi del secolo XVI . . . . .	" 85
DE TONI G. — Osservazioni di Leonardo da Vinci intorno ai fenomeni di capillarità . . . . .	" 20
FABANI C. — La malaria . . . . .	" 99
FERRINI R. — L'evoluzione della fisica nel secolo XIX . . . . .	" 17
" — Macedonio Melloni . . . . .	" 461
GRIBAUDI P. — La Geografia nel secolo XIX specialmente in Italia . . . . .	47-133-325
LAIS G. — Atmosfera coronale del sole . . . . .	" 269
MAFFI P. — Osservazioni di <i>Bietidi</i> nel 1899 . . . . .	" 40
MAGGI P. — Ore di sole a Volpegliino e Tortona . . . . .	" 419



LIBRARY  
UNIVERSITY OF TORONTO  
JUN 10 1908

MORANO F. -- Sul raccordamento delle fotografie stel-	
lari . . . . .	Pag. 519
RE F. — I moderni processi fotomeccanici d'incisione	" 218
VESCOZ L. — A propos du pole Nord . . . . .	110-234

## CRONACHE E RIVISTE

### Astronomia.

— Pianeti ultranettuniani . . . . .	" 83
— Le Giraffeidi. — Densità media della Terra e costante di gravitazione. — Parallasse solare. — Variazione di latitudine a Teramo. — Nuova edizione dei trattati astronomici di Albatenio e di Sabokt. — Macchie solari. — Notizie varie	" 166
— L'eclisse totale di sole del 28 maggio . . . .	" 345
— Per G. B. Odierna. — Spettroscopio e stelle doppie. — Confronto tra la luce del sole e quella di alcune stelle. — Sunti e Riviste delle Pubblic. Müller A. Sul moto rotatorio di Ve- nere; Boffito G. Perchè fu condannato Cecco d'Ascoli; Tono M. Annuario astromot.; Bossi G. Commenti danteschi; — Rodriguez, Baroni, De Luca, Tuccimei. . . . .	" 532

### Meteorologia e fisica terrestre.

— Per la storia del barometro. — Per la storia del termometro. — Le eclissi di luna per lo studio della nostra atmosfera. — Anomalie del grado geotermico. — Piogge eccezionali. — For- mazione di un lago. — Elementi del magne- tismo terrestre a Pavia nel 1898. — Cenno sulla nota di Lippmann sui nuovi gaz dell'atmosfera. — Sunto della Mem. di C. Fabani sulla fiam- mella di Berbenno. — Applicazione degli studi sismici in un progetto di assicurazione contro i danni dei terremoti . . . . .	" 64
— Grande alone solare. — Magnetismo generato dalle fulminazioni nei mattoni. — Sunto della Confer. Il Benaco del prof. P. Bettoni. — L'An- nuario storico-met. italiano . . . . .	" 163

- L'eruzione ultima vesuviana . . . . . Pag. 562

### Geografia.

- Concordato anglo-tedesco per le isole Samoa. — La maggiore profondità oceanica. — Il Dott. Nathorst nella Groenlandia orientale. — Nuovo porto russo nell'Oceano glaciale. — Scandagli della *Belgica*. — Notizie varie. — Nelle pubblicazioni: *La Patagonia* di Carbajal: *Come progredi la conoscenza geografica della Toscana* di A. Mori . . . . . " 70
- Ferrovia nell'Africa. — La popolazione della Francia. — Giudizio di Wellmann sulla spedizione del Duca degli Abruzzi. — Il fiordo Re Oscar. — L'isola Christmas. — I porti francesi nel 1898. — Il commercio e la navigazione di Amburgo nel 1898. — Le colonie del mondo. — La popolazione della Spagna nel 1897. — Il Tevere. — La Russia Transcaspiana. — Le sorgenti della Garonna. — Spedizione Toll. — Nuovo regolamento dei pesi e delle misure in Russia. — Il canale di Suez nel 1898. — Pubblicazioni: *L'Italia*, letture geografiche di P. Gribaudi ed A. Mondino . . . . . " 256

### Geologia.

- Le Terre rare. — Se il cono del Vesuvio esistesse prima del 79. — Le Alpi Friburghesi. — La frana di Amalfi. — Monumenti megalitici di Borgy. — Appunti sulla Geologia di Taranto, sulle rocce dell'Apennino Bolognese ecc. . . . . " 52

### Mineralogia.

- Lo stagno nel mondo. — Un'isola di zolfo. — Miniere di zolfo spagnuole. — L'iodio nel mare. — La perowskite a S. Ambrogio in valle di Susa. — Minerali e pseudomorfofi di Malfidano. — Wulfenite di Sarraabus . . . . . " 359

### Chimica.

- Preparazione della spugna e del nero di platino (*nota*) . . . . . " 428
- *Aurorium*, *Nebulum*, *Victorium*, nuovi elementi.



LIBRARY  
UNIVERSITY OF TORONTO  
JAN 11 1906

— Liquefazione e solidificazione dell'idrogeno.  
— Sul peso molecolare di alcuni elementi e alcuni loro derivati. — Fino a qual grado di mineralizzazione l'acqua calcarea è utile alla industria. — Nuovi metodi per la ricerca chimico-legale del fosforo. — Cenno sulle espressioni stereochimiche di Van't Hoff. — Esplosibilità del clorato di potassa. — Sunto delle Mem. di M. Regnani su *La teoria chimica ed il comune elemento dei semplici chimici* e di De Luca *Della ragione del diverso calorico specifico dei varii corpi* . . . . . Pag. 434

**Fisica.**

- Sopra il meccanismo dell'audizione dei suoni e sopra qualche fenomeno connesso. — Dei movimenti dell'aria espirata durante la formazione dei suoni del linguaggio. — La fotografia delle onde sonore. — Sulla natura della luce bianca. — Sopra la decomposizione di un movimento luminoso in elementi semplici. — Trasformazione dell'immagine fotografica di una negativa in uno stato lamellare, e fenomeni di colorazione che ne derivano. — Il *Tr. élémentaire de physique* di Branly e gli *Elem. di fisica* di Invrea. " 244
- Nuovo metodo per misurare la sensibilità termica . . . . . " 363
- Apparecchio di fotografia istantanea a rendimento massimo . . . . . " 458
- Nuovo metodo per la misura dell'acuità uditiva per l'intensità dei suoni. — Sopra alcune conseguenze delle formole del prisma. — Nuova sorgente di luce per la spettrometria di precisione. — Sopra un fenomeno che si verifica nel raffreddamento delle sostanze sovraffuse. — La equazione caratteristica del vapor d'acqua. — Calori specifici di alcune sostanze organiche. " 525

**Elettricità.**

- Nuovo sistema di illuminazione elettrica. — Sistema unico assoluto di unità elettriche e

- magnetiche del Kerntler. — Generatori a due voltaggi e a due specie di correnti. — Riproduzione elettrica di figure di Savart ottenute col mezzo di lame liquide. — Sopra l'azione chimica dei raggi  $\alpha$ . — Trasmissione delle onde hertziane attraverso i liquidi. — Registrazione microfonica dei movimenti dei cronometri. — Sulle emanazioni degli accumulatori. — Cenno della *nota* di Cornu sulle Macchine generatrici di correnti elettriche. — Alternatore trifase da 500 cavalli . . . . . Pag. 75
- Sulla forza portante delle elettrocalamite. — La telegrafia senza fili senza *coherer*. — Vantaggi generali degli alternatori a induttore mobile. — La bottiglia di Leida e le previsioni del tempo. — Accensione elettrica dei becchi a gas. — Metodo di Van den Hurk per lo studio di una rete di conduttori. — Se i raggi  $x$  favoriscano l'evaporazione . . . . . " 424

### **Biologia — Zoologia.**

- La causa della colorazione dei pesci. — Gli animali e la peste. — Cattura di un balenottero. — Due specie di uccelli per la prima volta osservate in Italia. — Un uccello mostruoso. — Milioni di salmoni all'asciutto. — Il telemicroscopio, specie per le osservazioni degli insetti. — Pubblicazioni del Marcialis sui *Pregiudizi sugli animali della Sardegna*, dello Scrofani sull'*Analogia di curvatura tra il becco dei Rapaci e le loro unghie*, del Suster sulle *Classificazioni degli aracnidi* e dell'Heck di *Fotografie istantanee di animali del Giardino Zoologico di Berlino* . . . . . " 59
- Nuove esplorazioni talassografiche sul Pacifico. — La probabile scomparsa di un'altra specie animale (*Colobus vellerosus*). — Le Otarie della Bassa California. — Timori di un'invasione di pipistrelli d'Australia agli Stati Uniti. — La piaga delle Rane. — Resistenze degli animali



- alle basse temperature. — Sul *Peripatus* del Capo. — Un'aquila in una stazione ferroviaria. — Agnello mostruoso. — Longevità di alcuni pesci. — Collezioni di corna di stambecco e di camoscio . . . . . Pag. 152
- Le specie del regno animale. — Le formazioni delle perle nella *Meleagrina margaritifera*. — Animali che cangiano abitudini. — Le riproduzioni negli animali. — Il bisonte d'America. " 351
- Apparato reticolare ed età delle cellule nervose. — La misurazione razionale degli organismi col metodo dei millesimi somatici o millisomi. — Osservazioni su le marmotte ibernanti. — Studi sulla sensibilità tattile. — Differenziamento degli organi della sensibilità tattile da quelli della sensibilità termica. — Sopra alcuni nuovi batterii del carbon fossile. — I microbi del mare. — Cambiamenti morfologici dell'epitelio intestinale durante l'assorbimento delle sostanze alimentari. — Sull'esistenza del genere *Spalax* nell'Africa settentrionale. — Sul *Sorex intermedius* Corn. — Sopra uno scheletro di *Balaenoptera rostrata*. — Una pecora a corna caduche. " 447

**Botanica ed Agraria.**

- Scoperta di nuove vie del tubetto pollinico. — Biologia del tartufo giallo. — La forza germinatrice dei grani e le basse temperature. — Per l'olivo. — Siderazione. — Riviste delle pubbl. *Forti*, Diatomee dell'antico corso Plavense e Contrib. alla conoscenza della florula ficologica veronese: *Ardissoni F.* Ficologia mediterranea: *Fabani*, Valtellina e Agricoltura: *G. Mangano*, Orto bot. di Palermo . . . " 546
- Gli uccelli e l'agricoltura . . . . . " 558

**Medicina e Chirurgia.**

- Breve sguardo alle conquiste della Medicina e della Chirurgia durante il 1899 ed in specie ai progressi della diagnostica e della terapia. — I. Conquista della diagnostica medica. —

II. Conquista della diagnostica chirurgica. —	
III. Conquista della terapia medica. — IV. Con-	
quista della terapia chirurgica . . . . .	Pag. 140

## NECROLOGIE

Caverni D. Raffaello — Davide Hugues — A. De Tillo. . .	171
E. Beltrami — G. Canestrini — C. Piazzì Smith . . .	267
E. Liais — Gottlieb Daimler — G. Bertrand . . .	364
G. Marinelli — A. Milne Edwards . . . . .	459

## ILLUSTRAZIONI

*In copertina.* — Crepacci del ghiacciajo della Diavolezza nell'Engadina — Ghiacciajo del Mòteratsch nell'Engadina. — Eruzione del Vesuvio del 1822. — Ringerike Hofsfossen ved Hønefos (Gr. cascata di Hønefos-Norvegia) — Cascata del Niagara — Skjeggedalsfoss. Odde (Norvegia).  
 — Aspetto del cielo al 1° di febbrajo — marzo — aprile — maggio — giugno — luglio.

*Nell'interno.* — Diagramma dell'andamento del tromometro e del barometro al Collegio Bianchi di Napoli nel marzo 1899, pag. 30. — Bielidi osservate a Pavia, pag. 40. — Il telemicroscopio, 64. — Alternatore trifase da 500 cavalli, 83. — Economiser, 95. — Corpuscoli del sangue umano sani ed attaccati dal parassita malarico: l'anofele, 109. — Il sole a Roma, 124. — La tricromia, 5 tavole colorate, 222. — Sanatorio, 315. — Carta dell'eclisse del 28 maggio, 346. — Carta della Luna, 398. — Problemi geodetici, p. 412. — Prof. C. Golgi, 448. — Reticolato delle cellule nervose, 449. — Nuovo pendolo sismico, 480. — Grande carta della Luna colla nomenclatura, 500. — Regione lunare di Platone, 509. — G. B. Odierna, 533. —













UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

505RIV C001  
RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE  
1 1900



3 0112 016709187